
El Universo Antrópico
Nordstelo



El Universo Antrópico

Nordstelo



El Universo Antrópico

Edición electrónica preliminar

Coyoacán, 9 de junio de 2018

ISBN: PENDIENTE

Portada basada en el trabajo de:
Ian Norman

Contraportada basada en el trabajo de:
Mitch Johanson

Fuente "Open Sans":
Steve Matteson

Esta obra existe gracias al esfuerzo colectivo de incontables voluntarios comprometidos con el movimiento del software libre.

Términos y condiciones

Prólogo

Vivir de manera efectiva significa poseer la información adecuada.
-Norbert Wiener

La Revolución Informática

Mientras escribo este libro, una revolución está sucediendo a nuestro alrededor: la *Revolución Informática*.

Desde la producción de bienes y servicios hasta el simple entretenimiento, los efectos de esta revolución ya pueden notarse a simple vista. Basta con decir que la computación ha pasado de estar restringida a un cerrado círculo de personas hace sólo unas décadas, a constituir la base de nuestra civilización.[1] Tal ha sido el ritmo de crecimiento de la informática en tiempos recientes, que en este justo instante billones de dispositivos electrónicos de todo tipo se encuentran procesando, transmitiendo y almacenando información que afecta directa o indirectamente a miles de millones de personas. Y estas cifras que no hacen sino crecer vertiginosamente cada día que pasa.

Decimos que se trata de una revolución porque nos encontramos en un periodo de transición entre dos eras complemente distintas. Esto significa que estamos presenciando el nacimiento de una nueva era en la que se darán los cambios más profundos que le han sucedido a la Humanidad desde sus orígenes. Nuestro inminente dominio de la información nos proporcionará una *tecnología tan avanzada que será indistinguible de la magia*, de la misma manera que nuestras actuales bombas atómicas y los viajes espaciales les hubieran parecido magia a nuestros ancestros.[2]

Sin embargo, resulta curioso mencionar que, a pesar del impacto tan profundo que la Revolución Informática está teniendo en nuestro mundo, aún no nos hemos planteado seriamente una pregunta: **¿qué es la información?**

Para hallar la respuesta comenzaremos por reconocer que nuestra civilización es vieja y sus prejuicios, considerables. Por ejemplo, para muchos puede resultar *obvio* que gracias a los millones de personas que están relacionadas directamente

---

1 En muchos lugares del mundo los teléfonos celulares, que son esencialmente computadoras de bolsillo, ya superan numéricamente a las personas.

2 Arthur C. Clarke – *Peligros de la profecía: la falta de imaginación.*

con la Informática (programadores, ingenieros en electrónica, maestros universitarios, investigadores, etc.) ya deberíamos saber qué es la información. Sin embargo, esto no es más que una ilusión: así como el hombre primitivo dominaba el fuego pero no lo comprendía, nosotros creemos entender la información simplemente porque la utilizamos todos los días.

Por eso nos remontaremos hasta la antigüedad, al comienzo de la civilización, y retomaremos las ideas de algunos pensadores que vivieron en una época de mayor honestidad intelectual. Porque todo lo que se necesita para descubrir respuestas es un poco de honestidad con nosotros mismos y no hay mayor honestidad que aceptar una ignorancia digna, antes que una certidumbre pretenciosa.[3] Aunque a primera vista nos pueda parecer increíble, a veces la ignorancia puede ser una ventaja: dentro de ella no hay cabida para los prejuicios. Por eso con frecuencia sólo los niños se atreven a decir que *el emperador va desnudo*.[4]

Sabemos ya que la información se encuentra en los libros y en las computadoras. Pero sólo porque la información se encuentra en todas partes. Hay información en el agua de los océanos, en el aire que respiramos y en la luz del Sol que nos ilumina. Nosotros mismos somos información. Para demostrarlo vamos a retomar en este libro una discusión muy antigua entre dos grandes maestros: Demócrito y Epicuro (este último, un personaje que mencionaremos con frecuencia a lo largo de este libro). Se trata de la discusión sobre los *átomos* o la esencia misma de la materia para demostrar que la información es una propiedad fundamental del Universo.

Amor por el conocimiento

Antes de entrar en materia, resulta indispensable esclarecer primero un gran misterio: la razón por la cual esta discusión tan importante sobre los átomos pasó más de dos milenios sepultada en el olvido. Sobre este asunto no hace falta reivindicar a Demócrito, ya que sus ideas sobre la existencia de partículas indivisibles o fundamentales tienen actualmente una vigencia y difusión como nunca la tuvieron. **A quien debemos reivindicar es a Epicuro**, ya que planteó cuestionamientos que pocos han comprendido y mucho menos resuelto hasta ahora. Pero sobre todo, porque a diferencia de otros pensadores, Epicuro sostenía que es absurdo considerar al conocimiento como un fin en sí mismo. Según sus enseñanzas, todo conocimiento debe tener un enfoque práctico: debe

3 "Creo firmemente que es mejor no saber nada, que estar equivocado." -Josh Billings, en referencia a Sócrates.

4 Hans Christian Andersen - *El nuevo traje del emperador*.

servir al ser humano y no al revés. Pero, ¿cuál es el fin último de todos los seres humanos? La felicidad. Aunque en lo superficial tal concepto tiene un significado distinto para cada persona, lo cierto es que en lo básico todos somos iguales y nos enfrentamos, por tanto, a los mismos obstáculos que nos impiden alcanzarla: la ignorancia, la enfermedad, la violencia, etc. Así es que, para superar estos obstáculos de una manera realmente eficaz, debemos comenzar por comprenderlos a profundidad.

Ésta es la razón por la que este libro comienza reivindicando a la Filosofía como la herramienta más confiable que tenemos para refinar y acrecentar nuestro conocimiento, en un tiempo en el que es casi universalmente despreciada como algo inútil. Sólo a través de ella es posible denunciar que en el mundo moderno nos hemos vuelto cada vez más complacientes, lo que nos lleva a creer que el avance de la tecnología es un reflejo de la calidad de nuestras ideas. Sin embargo, la realidad es muy distinta: ninguna tecnología reemplazará jamás al razonamiento humano como el juez supremo de la realidad. En cualquier época nuestras respuestas estarán limitadas por nuestras circunstancias, y sólo a través de la Filosofía seremos capaces de comprender estas limitaciones.

Es triste reconocer que hemos olvidado paulatinamente que la búsqueda del conocimiento es una necesidad real en la vida cotidiana y no sólo una actividad académica, como se nos enseña hoy en día. Esto se debe a que el conocimiento forma nuestras ideas y está, por tanto, detrás de todas y cada una de nuestras decisiones. Saber elegir correctamente entre nuestras opciones nos permite administrar correctamente nuestra vida, para así poder disfrutarla plenamente. Por ejemplo, para mantenernos sanos es necesario que elijamos adecuadamente nuestros alimentos y nuestro estilo de vida. Para sentirnos apreciados es necesario elegir adecuadamente a nuestros amigos y a nuestra pareja. Pero existe una razón aún más importante, ilustrada por la siguiente anécdota:

> *En alguna ocasión vi un documental sobre los tsunamis, y una de las cosas que me llamaron la atención fue que el mar se retira un poco antes de su llegada. Unas semanas después fui a la playa y noté el mismo fenómeno: que el mar se retiraba. Así es que en lugar de acercarme al mar atraído por la curiosidad, como lo hacían muchos otros, recordé lo que había visto en el programa y corrí junto con mi familia hacia una loma cercana, sólo para ver como decenas de personas eran arrastradas por el agua...*

Lo anterior revela que el conocimiento es indispensable, antes que nada, para garantizar nuestra supervivencia; porque en los temas realmente importantes tomar la decisión correcta es crucial. Esto es algo que no debemos olvidar nunca,

particularmente si tomamos en cuenta que la ignorancia acerca de las leyes de la Naturaleza no impide que nos afecten. Por ejemplo, poco importaba que los seres humanos desconociéramos en el pasado la existencia de los microorganismos; de todas maneras éstos nos causaban toda clase de enfermedades o incluso la muerte. Por eso debemos reconocer plenamente que estamos muy lejos de saberlo todo acerca de nuestro mundo y que, por tanto, aún desconocemos la mayoría de los peligros que nos acechan.

Si algo podemos aprender del pasado es que, conforme nuestra capacidad para alterar a la Naturaleza se incrementa, también lo hace en la misma medida el riesgo que corremos de mal utilizarla. Dicha tendencia resulta muy relevante en la actualidad, ya que la tecnología de la información nos expondrá muy pronto a riesgos tan severos que las guerras nucleares a las que tanto tememos en la actualidad parecerán cosa de niños en comparación. Por ejemplo, el uso generalizado de la nano-tecnología podría permitirnos eventualmente erigir ciudades enteras de la noche a la mañana, pero al mismo tiempo podría desatar la *peste gris*,[5] dejando completamente estéril a nuestro planeta en un abrir y cerrar de ojos. Así es que no debemos engañarnos creyendo que todos los cambios que vendrán en esta nueva era serán necesariamente positivos. El que sea así dependerá enteramente de las decisiones que tomemos desde ahora.

Una sociedad nueva

Hoy en día necesitamos más que nunca a la Filosofía, porque nos ayudará a superar la barrera imaginaria que ha separado históricamente a las *ciencias naturales* de las *ciencias sociales*. Vamos a demostrar, con ayuda de la ***Teoría de la Información****,* que la evolución de las sociedades humanas es simplemente una extensión natural del desarrollo informático del Universo. Refinaremos aún más el descubrimiento de que el nivel de desarrollo tecnológico es el punto central de esta evolución social, estableciendo para ello una escala clasificatoria para las sociedades, basándonos explícitamente en la tecnología de la información.

Explicaremos que, como cualquier otra revolución anterior, la Revolución Informática traerá consigo la extinción de los modelos sociales que conocemos en la actualidad. La producción económica centralizada dejará de existir eventualmente y, junto con ella, el concepto contemporáneo de trabajo. Ésta es la verdadera razón detrás de las recesiones económicas recurrentes y de la agudización de problemas como el desempleo: la tecnología, componente esencial dentro de las actividades productivas, está reemplazando rápidamente a los seres humanos en la producción de bienes económicos. Simplemente hemos

5 Una nube de nano-robots auto-replicantes que se adueñarían del planeta.

llegado a un punto histórico en donde se vislumbra la culminación de esta tendencia: la posibilidad de delegar totalmente las actividades productivas a las máquinas automáticas.

Todos los cambios que se darán durante la transición representan un gran reto social: por ejemplo, aún no hemos resuelto el problema de cómo se ganarán la vida aquellos trabajadores que las industrias decidan despedir cuando ya no los necesiten. Es cierto que un dominio sobre la tecnología de la información nos proporcionará una capacidad productiva sin precedentes, y con ella tendremos una oportunidad única para crear una mejor sociedad. Pero, ¿tendremos acaso la sabiduría para emplear la tecnología de la información responsablemente? No hace falta hacer ninguna predicción sobre el futuro para darnos cuenta de que se trata de un tema en el que no hay garantías. Mientras que en la actualidad tenemos la capacidad para colocar satélites artificiales alrededor de la Tierra de manera rutinaria, al mismo tiempo millones de personas mueren de hambre. Mientras que producimos en serie chips para computadora tan complejos que contienen miles de millones de transistores, aún hay millones de personas que sufren por enfermedades tratables, al no tener acceso a los servicios médicos y de sanidad más básicos. En resumen, toda nuestra sofisticación tecnológica no nos ha servido para erradicar los verdaderos flagelos que azotan a la Humanidad. Y si el conocimiento no nos sirve para hacernos a todos más felices, ¿entonces para qué lo queremos?

Quizá es necesario reconocer que aún no entendemos plenamente que se requiere mucho más que sólo vivir juntos para formar una sociedad. Las sociedades son grupos de individuos que, además de vivir juntos, comparten una identidad y objetivos comunes. Por ello vamos a abordar a profundidad un problema poco estudiado hasta ahora: el papel que juega la individualidad humana dentro de la convivencia social.

Una individualidad excesiva como la que se promueve en muchas sociedades contemporáneas sólo puede tener un resultado natural: el colapso de la civilización. Esto se debe a que la estabilidad de las relaciones sociales actuales depende de un factor que está a punto de extinguirse: la mutua necesidad. Tras desaparecer el concepto del *empleo*,[6] nos enfrentaremos nuevamente a problemas que desde hace mucho considerábamos resueltos. Por ejemplo, cuando a través de la auto-suficiencia los ciudadanos del mundo ya no tengan que trabajar para ganarse el sustento, tampoco habrá policías ni jueces

6 El ingreso económico es indispensable para satisfacer las necesidades básicas de la vida moderna. Proviene por lo general de un empleo y su correspondiente salario.

asalariados. ¿Quién vigilará entonces nuestras calles y mediará en los conflictos? Cuando ya no haya bomberos y rescatistas asalariados, ¿quién nos auxiliará durante los desastres? Por otro lado, la Historia nos enseña que dentro de un enfoque social excesivamente colectivista la creatividad y autodeterminación de los individuos son reducidas a nada, bajo el pretexto del interés común. Y es precisamente aquí donde nuestro conocimiento acerca de la información jugará un papel crucial en nuestro futuro: nos ayudará a encontrar un balance entre estos dos extremos perniciosos (la anarquía y el colectivismo autoritario).

Congruentes con el principio de la utilidad del conocimiento de Epicuro, utilizaremos nuestro enfoque informático del desarrollo social para formular una propuesta de reforma socio-política capaz de reemplazar los modelos sociales decadentes por otros nuevos y mejores, más adecuados a los problemas de nuestra época y las venideras. El objetivo es claro y simple: reconocer plenamente a todos los miembros de la Humanidad para garantizarles un mínimo de dignidad. A fin de cuentas, todos somos seres humanos y dignificar la vida humana nos dignifica a todos y cada uno de nosotros.

Comenzaremos por reconocer plenamente los errores del pasado. Evitaremos ofrecer una panacea o tratar de crear una utopía. Por ello se trata de un proyecto sobrio y modesto que se encuentra firmemente anclado a la realidad. Rechaza totalmente la idea de que el conflicto es la solución a los problemas sociales y, en particular, la idea de que el orden social puede establecerse por decreto. Por lo mismo, no es suficiente apelar a las buenas intenciones de la población; más que nada necesitamos administrar sabiamente los cambios tecnológicos que ya están sucediendo a nuestro alrededor. En particular, utilizaremos el conocimiento sobre la información para reformar y consolidar plenamente la incipiente *infósfera*[7] que ya existe a nuestro alrededor (el Internet) y desarrollar nuevos sistemas que serán la columna vertebral de este nuevo orden social.

Si abordamos en este libro temas tan poco usuales como la cosmogonía (el estudio del Universo) es porque la Historia refleja una constante ampliación de nuestra percepción: con cada paso que damos, nuestro mundo se hace más y más grande. Fue así como saltamos desde el ámbito de la familia para formar la horda, la tribu, la etnia, la nación, etc. En última instancia, avanzamos para convertirnos en una civilización cósmica, por lo que es importante que todos y cada uno de nosotros entendamos cuál es nuestro lugar dentro del Universo y lo que hay allá fuera. Porque lo cierto es que no somos habitantes de una localidad, un país o incluso un planeta: el Universo entero es nuestro hogar. En esta nueva

7 Luciano Floridi – *La cuarta revolución.*

escala, conceptos contemporáneos como la nacionalidad simplemente ya no serán suficientes. Todos somos miembros de una especie, quizá sólo una más entre muchas que habitan este Universo y esto significa que nuestra identidad común en esta nueva escala no puede ser otra que la de ser *seres humanos*.

Verdades: ni absolutas, ni eternas

Dada la importancia del tema de la información, debemos hacer una advertencia muy clara: periódicamente algún grupo social (los socráticos, los cristianos, los comunistas, etc.) ha pretendido apropiarse de algún hallazgo importante y presentarlo como una supuesta *verdad absoluta* y *eterna* para justificar con ello la imposición de sus agendas y su permanencia en el poder. Sin embargo, a pesar de las pretensiones de estos grupos, el pasado nos enseña claramente que todas las ideas tienen caducidad. Es decir, lo único que hay detrás de cualquier idea es que la gente cree en ella o deja de hacerlo. Esto se traduce en que suele bastar con dejar pasar el tiempo para que el absurdo se revele por sí mismo. Por ejemplo, ¿puede acaso alguien sensato creer hoy en día que la esclavitud es natural? ¿Que sentimos con el corazón y no con el cerebro? ¿Que el Sol gira en torno a la Tierra? Habiendo sido testigos del colapso de ideas que les parecieron tan sólidas a nuestros antepasados, ¿qué nos hace creer que las nuestras tienen algún mérito especial? Nada mejor para ilustrarlo que la fábula del zorro del desierto:

> *Había una vez un zorro del desierto que llegó a una ciudad habitada por perros y gatos. Tan pronto como llegó se dio cuenta de que sus habitantes solían enfrascarse en acaloradas discusiones. "¡Dios tiene cara de gato!", decían los gatos. "¡No!, ¡Dios tiene cara de perro!", decían los perros. Y así se mantenían, sin llegar a ninguna conclusión. Cuando por fin llegó el momento de marcharse, el zorro tomó sus cosas y se dirigió a las puertas de la ciudad y, mientras las cruzaba, se burlaba en silencio de sus habitantes: "Qué tontos son los perros y los gatos. ¡Si supieran que Dios tiene cara de zorro!".*

Aunque sea doloroso admitirlo, es bastante probable que en el futuro nuestras ideas contemporáneas serán vistas con el mismo desdén con el que nosotros vemos las del pasado. Por ello, si queremos evitar caer de nueva cuenta en el absurdo, siempre debemos mantener presente que todo conocimiento emana de nosotros mismos y, por tanto, lleva la marca indeleble de nuestra imperfección humana. En consecuencia, la búsqueda de respuestas en el exterior nunca estará completa sin una búsqueda paralela en nuestro interior, para así reconocer las deficiencias inherentes a nuestra condición humana y los efectos que causan en nuestra percepción.

Por ejemplo, como seres enfocados hacia el aprendizaje, somos muy sugestionables, especialmente en las primeras etapas de la vida, ya que nuestra principal fuente de conocimiento son los demás seres humanos. Es un hecho conocido y ampliamente estudiado que a lo largo de la Historia numerosos grupos han explotado esta falta de resistencia innata para implantar sus valores en la población, especialmente los de la Religión. Pero no solemos pensar que a través de disciplinas aparentemente neutrales como la ciencia contemporánea, que es un producto humano como cualquier otro, también se explota esta sumisión innata ante la autoridad. Por eso debemos preguntarnos: ¿En verdad es tan sólido el conocimiento científico contemporáneo? Para averiguarlo, formularemos tres simples preguntas: ¿es verdad que los objetos caen a la misma velocidad con independencia de la masa, como afirma Galileo? ¿Que mantienen su velocidad constante en el vacío, como dice Newton? ¿Que ganan masa conforme se aceleran, como asegura Einstein? O será simplemente que ante el prestigio de semejantes nombres no nos atrevernos a dudar. Quizá hemos caído de nueva cuenta en la ilusión más generalizada y persistente de todas: la **ilusión de la certidumbre**.

Para disipar estas incógnitas necesitamos emplear apropiadamente el sentido más poderoso del que disponemos: *el ojo de la mente* (nuestra imaginación). Cualquiera de nosotros puede hacerlo porque, lejos de ser un privilegio exclusivo de algunos, la imaginación es común a todos los seres humanos. La utiliza la madre cuando visualiza a sus hijos mientras los oye jugar en el patio sin verlos físicamente. También el carpintero que visualiza un futuro mueble donde, en ese justo instante, sólo hay madera virgen, pegamento y clavos. Por tanto, no hay ninguna razón para que lo que se expone en este libro, aun si se encuentra un poco lejano de nuestra cotidianidad, no pueda ser comprendido por cualquiera.

Para concluir, sería conveniente mencionar que descubrir la información es simplemente aprender el lenguaje con el que se escribe el Universo. Sin embargo, aún no sabemos con certeza qué se ha escrito o se escribirá en él. Aun así, podemos comenzar nuestra búsqueda honrando una tradición ancestral: poner un nombre a nuestro hogar (nuestro planeta se llama Tierra; nuestro sistema planetario, Sistema Solar y nuestra galaxia, Vía Láctea). Así es que propongo un nombre propio para el Cosmos: el *Universo Antrópico*. Porque, como se expondrá más adelante, los seres humanos sí vivimos, después de todo, en el centro del Universo.

Tres preguntas

¿De dónde venimos? ¿Quiénes somos? ¿A dónde vamos? Estas son preguntas que el pintor francés Gauguin aprendió durante su juventud mientras era discípulo del Obispo de Orleans Félix-Antoine-Philibert Dupanloup, y que lo marcaron profundamente para el resto de su vida. De hecho, intituló de esta forma la que, según sus propias palabras, fue la más importante de sus obras; algo bastante admirable si consideramos que Gauguin se convirtió eventualmente en un acérrimo anticlerical. Quizá lo hizo en reconocimiento de que la sabiduría no es propiedad exclusiva de ninguna ideología en particular, pues todas ellas distorsionan la realidad. En cualquier caso, demuestra su aprecio por la profundidad tan inusual de la educación que recibió. Y es que existe algo aún peor que la ignorancia: engañarnos creyendo que sabemos. Por eso la verdadera sabiduría no se construye con respuestas, sino con preguntas.

¿De dónde venimos?
¿Quiénes somos?

Introducción

No puedo enseñar nada a nadie.
Sólo puedo hacerles pensar.
-Sócrates

En búsqueda del conocimiento

Si hay una característica común a todos los pueblos del mundo ésta es, sin duda alguna, la búsqueda del conocimiento. Lo hacemos simplemente porque, en un mundo complejo como en el que vivimos, constituye la clave para la supervivencia. Quizá han cambiado muchas cosas a lo largo de la Historia, pero tanto en el mundo moderno como en el pasado, siempre necesitaremos **saber** al menos a dónde debemos dirigirnos y qué debemos hacer para obtener los recursos de nuestro entorno que nos sustentan (como el agua y los alimentos). Y si continuamos nuestra carrera hacia al espacio, algún día descubriremos que incluso el oxígeno que respiramos dependerá de él.

Si el conocimiento sustenta a la vida, entonces la ignorancia representa la muerte. Por eso la adquisición de conocimiento es la motivación fundamental, no solamente del ser humano, sino de todas las criaturas vivas que existen. En los organismos más simples la experiencia de vida se almacena en los genes. Un poco más arriba en la escala evolutiva el conocimiento genético se flexibiliza mediante comportamientos reflejos que le permiten cierta adaptabilidad. Y los seres más sofisticados poseen una inteligencia basada en la memoria.

Sin embargo, no hay ninguna evidencia de que alguno de los organismos que habitaron nuestro mundo haya formulado jamás alguna pregunta antes de que apareciera el ser humano. Esto significa que somos únicos entre los organismos por poseer una forma de conocimiento muy especial entre todas las que existen: podemos estar conscientes de que hay cosas que desconocemos.

Así pues, la capacidad para formular preguntas es la característica que marcó el surgimiento del ser humano, tal como lo entendemos hoy en día.[8] ¿Y cómo llamamos al proceso de acrecentar nuestro conocimiento indagando sobre lo desconocido? Le llamamos **Filosofía**. Eso nos hace a todos y cada uno de nosotros filósofos natos, incluso si no estamos conscientes de ello. Es una

8 El nombre correcto para nuestra especie es *Homo quærens* (“hombre que cuestiona”).

característica muy notoria en los niños que exploran con curiosidad el mundo en el que viven. Y una que todos retenemos en mayor o menor grado hasta el final de nuestra vida.

Considerando que la Filosofía es fundamental para el ser humano, ¿por qué no la cultivamos con particular entusiasmo hoy en día? Quizá esto se debe a la obsesión de la educación moderna por transferir la mayor cantidad posible de conocimiento a las mentes de las nuevas generaciones. Cierto es que hemos invertido mucho tiempo y esfuerzo para compilar nuestro conocimiento actual, y que todo aquello que ayude a preservarlo es bienvenido; también es cierto que la duración de nuestra vida individual es limitada, por lo que resulta impráctico detenerse para describir todos sus detalles. El problema radica en que la disponibilidad inmediata de tal cantidad de ideas *prefabricadas* con frecuencia implica entrar en contacto con las respuestas mucho antes de que conozcamos las **preguntas** que las motivan. No debemos olvidar que, sin importar cuánto sepamos como sociedad, todos vinimos al mundo “en blanco”, simplemente porque nuestra experiencia individual es única e irrepetible. Esto se traduce en que ninguna de estas respuestas adquiere sentido pleno para nosotros sin el contexto apropiado.[9] Por eso es tan importante adquirir experiencia indagando por nosotros mismos, formulando nuestras propias preguntas y respuestas. Solamente así podremos apreciar realmente la importancia del conocimiento que se nos ofrece.

¿Qué es *exactamente* la Filosofía?

La falta de interés en el mundo moderno por la Filosofía se debe principalmente a la noción generalizada de que es una actividad inútil. ¿Podríamos pensar de otra manera? No parece quedar prácticamente nadie que tenga una idea clara sobre lo que es, cuál es su utilidad y cómo se aplica apropiadamente. Incluso quienes creen tener entrenamiento filosófico suelen estar adoctrinados bajo un concepto equivocado. Y ante un desconocimiento tan generalizado sobre la Filosofía, no es sorprendente que su imagen pública haya degenerado paulatinamente hasta convertirse en una caricaturara.

Afortunadamente la Filosofía no tiene nada de complicado o misterioso; es simplemente el proceso que nos lleva a re-evaluar nuestro conocimiento existente. Es lo que nos impulsa a encontrar maneras de ponerlo a prueba y verificar si lo que sabemos actualmente es confiable o suficiente. En pocas palabras, es lo que nos motiva a formular nuevas preguntas y a buscar respuestas

9 Educar apropiadamente es como tratar un caso de amnesia. Consiste en ayudar a entender como propio un pasado del que no se tiene memoria.

para ellas. Sin embargo, aunque la Filosofía no es complicada en sí misma, con mucha frecuencia subestimamos los problemas relacionados con su enseñanza. Sin embargo, se trata de un tema tan extenso que sería imposible tratarlo aquí en su totalidad y por ello nos concentraremos en una crítica bastante simple: la enseñanza moderna de la Filosofía no se centra en *lo que es* y *para qué sirve;* se contenta únicamente con presentarnos una reseña sobre cómo han evolucionado las opiniones de los distintos personajes que se ocuparon de ella. Para demostrarlo basta con echar un vistazo rápido a la forma en la que suele estar estructurada: platoniana, kantiana, nietzscheana, kuhniana, etc. ¿Acaso dentro de la Ciencia hablamos de física voltiana, bernuliana, faradayana, einsteniana, etc.? Todas estas categorías son de interés puramente académico y son, por tanto, irrelevantes para las personas ordinarias. Así pues, al clasificarse por autores, fechas y lugares, la Filosofía contemporánea no ha dado todavía el mismo salto que la Ciencia para abordar los problemas de la forma más racional: clasificándolos por temas.

Si la Filosofía parece tan inútil hoy en día, es simplemente porque no se enfoca en los asuntos que de verdad le importan a la sociedad, como la política, el medio ambiente, la criminalidad, el desempleo, la salud, etc.[10] Pero sobre todo, el desconocimiento generalizado acerca de la Filosofía se debe a que nunca ha sido definida con precisión. Y para ello deberíamos esclarecer primero la relación que la Filosofía tiene con disciplinas como la Ciencia; sobre todo porque en el mundo moderno se les confunde con frecuencia.

Para explicar claramente en qué se distingue la Filosofía de la Ciencia, quizá resulte útil hacer una analogía con la diferencia que existe entre dos disciplinas similares: el Derecho y la Historia. Aunque el Derecho y la Historia se asemejan entre sí porque comparten el objetivo de establecer con precisión los hechos, difieren diametralmente en sus métodos. A diferencia de la Historia, el Derecho trata temas *intrascendentes*. Dicho en otras palabras, el objeto de estudio del Derecho tiene una vigencia limitada porque es de interés solamente para los involucrados. Basta con mencionar que a nadie le interesaría un litigio por la propiedad de una casa que ya no existe, especialmente si quienes la disputaban han desaparecido también. Por eso es que el Derecho enmarca su concepto de verdad en lo que se conoce como *certidumbre jurídica:* considera que una resolución imperfecta pero expedita es preferible a mantener a todos los involucrados en la indefinición, a la espera de una certidumbre absoluta que quizá nunca llegue. Es por ello que el Derecho **restringe** la búsqueda de la verdad

10 “La mayor parte de los filósofos actuales se ocupa de menudencias.” -Mario Bunge.

por medio de plazos y del concepto de *cosa juzgada* (el principio de que una vez decidido algo sobre un tema, éste no se puede volver a juzgar).

En contraste, la Historia recopila información de todas las fuentes disponibles y se encuentra siempre abierta ante la posibilidad de que aparezca nueva información que rectifique lo que sabemos acerca del pasado (lo que conocemos como *revisionismo histórico*). Esto se debe a que su objeto de estudio tiene vigencia permanente, por ser de interés general. O dicho en otras palabras, la Historia se ocupa de los temas *trascendentes*. ¿Y cuáles son estos? Los que afectan el ámbito social, como las guerras o los sucesos naturales importantes; pero sobre todo a la cultura, como la evolución de nuestro lenguaje, los sistemas que utilizamos para cuantificar el mundo, las tradiciones y el conocimiento en general. Por eso los agentes que alteran de manera profunda y permanente a la sociedad y su cultura son relevantes desde el punto de vista histórico, como por ejemplo, los científicos, políticos, militares, artistas, etc.

Si hablamos de Derecho e Historia es para destacar que la extensión de sus respectivos conceptos de *verdad* difiere ligeramente. Es decir, una *verdad jurídica* podría o no ser válida dentro del contexto histórico, pero una *verdad histórica* siempre sería, al mismo tiempo, válida dentro del contexto jurídico. Esta falta de simetría revela que el Derecho es, en relación con la Historia, una disciplina auxiliar que no busca encontrar *verdades absolutas* sino *verdades provisionales*. Debemos aclarar que evitaremos deliberadamente utilizar aquí el término *práctico* debido a la alteración paulatina que ha sufrido su significado: el entendimiento moderno del antónimo de práctico (impráctico) se asume con frecuencia como inútil o inservible. Por eso vamos a definir al Derecho, no como una disciplina práctica, sino como una **disciplina intensiva**. Las *disciplinas intensivas* son aquellas que, por lo general, se concentran en un tema en particular; pero sobre todo, se caracterizan por analizarlo empleando una **metodología específica**. Por otro lado, la Historia es una **disciplina extensiva,** que tiene por objetivo obtener conocimientos certeros, sin importar cuánto tiempo se requiera, la fuente de la que provengan o el método que se emplee para obtenerlos. De acuerdo con esta asimetría, son posibles múltiples disciplinas intensivas, pero no múltiples disciplinas extensivas, ya que estas últimas se traslaparían entre sí. Esto significa que **solamente existe una disciplina extensiva, y ésa es precisamente la Filosofía.**

Para explicar más claramente la diferencia entre las disciplinas intensivas y la Filosofía debemos mencionar que el aspecto central de cualquier disciplina radica en el concepto de *formalidad*. En general, todas las disciplinas intensivas no son

más que filtros específicos para las ideas. La Lógica, por ejemplo, se cerciora de que se cumpla con el criterio de la coherencia. La Empírica hace lo propio, cerciorándose de que aquello que se afirma pueda confirmarse a través de la experiencia directa o sensorial. Esto confiere a las disciplinas intensivas una cierta confiabilidad respecto a las ideas simples, pues cuanto mejor se encuentra estructurada una idea, mayores son sus **posibilidades** de ser cierta. Por eso todas las disciplinas intensivas tienen una característica en común: considerar todo aquello que cumple con su criterio específico como una verdad *de facto*.

Sin embargo, al concentrarse en un aspecto crítico en particular, ninguna de las disciplinas intensivas es capaz de decidir por sí misma si lo que se estudia es verdad más allá de sus propios criterios. Por ejemplo, cuando observamos un actor que llora amargamente en una película, se requiere de algo más que la evidencia empírica para darse cuenta de que no sufre realmente; más bien lo finge para nosotros, mientras representa un papel dentro de una historia. Por eso, cuando una disciplina intensiva es correctamente empleada, enseña únicamente el proceso de la duda razonada.[11]

Así pues, aunque podemos subdividir a la Filosofía por temas (uno de los cuales es el transcurso del tiempo o la Historia), la propiedad básica que la distingue de cualquier otra disciplina es siempre la misma: carece de una metodología propia (específica) de análisis. Aunque esto pueda parecer paradójico, es justamente la razón por la que posee el máximo grado de confiabilidad entre todas las disciplinas que existen: debemos recordar que la falta de formalidad con la que una idea es presentada no altera en lo absoluto su veracidad. Contrario al resto de las disciplinas intensivas, las cuales subordinan su entendimiento de la realidad a un criterio crítico específico, **la Filosofía no tiene prejuicio alguno acerca de la forma misma del conocimiento**. Por ejemplo, a diferencia de la Ciencia, no insiste en que el conocimiento empírico-experimental es intrínsecamente confiable (lo cual abordaremos a detalle más adelante). En vez de eso, mantiene una postura totalmente abierta: reconoce que una verdad puede provenir de cualquier lugar y surgir en cualquier forma y momento. Ésta es la razón por la que resulta imposible elaborar una metodología filosófica específica: la Filosofía es una disciplina que, por definición, lo abarca todo y que por tanto no se puede reducir a nada en particular (es intrínsecamente **amorfa**). En otras palabras, no es posible enseñar un *método filosófico* a nadie, porque no hay nada que enseñar. El empleo de la Filosofía es una habilidad que se adquiere a través de la experiencia, como el gusto por la música o por la comida. Y

11 La Ciencia no es otra cosa que la *disciplina del escepticismo empírico-experimental*.

especialmente cuando convivimos con aquellos que ya tienen experiencia al respecto y la comparten con nosotros.

Sin embargo, no debemos cometer el error de asumir que la Filosofía es una disciplina arbitraria. Por ejemplo, quienes creen que ciertas ramas como la Estética y la Ética se sustentan únicamente en opiniones subjetivas están equivocados, ya que no tiene ningún sentido tratar de averiguar si una conclusión estrictamente subjetiva es correcta o no. Para evaluar correctamente una afirmación, es necesario encontrar elementos externos que permitan corroborar o desmentir lo que se dice.[12] Esta tradición de verificar objetivamente las conclusiones es un elemento central de la Filosofía, sólo que no se limita a un criterio crítico específico como en el caso del resto de las disciplinas intensivas. Requiere más bien de una habilidad muy especial: la ***consiliencia***, que no es otra cosa que la superación (o armonización) simultánea del mayor número posible de las distintas fuentes de información, especialmente de los criterios críticos de las disciplinas intensivas. Para alcanzar una verdad de tipo filosófico es necesario superar de manera ideal toda crítica conocida y agotar todas nuestras fuentes de conocimiento, llegando al punto más cercano de la verdad de lo que jamás vamos a estar. Es aquí en donde el significado literal de la palabra Filosofía ("amor por el conocimiento") revela su utilidad práctica: cuanto más amplio sea el acervo de conocimiento, tanto más fácil resultará notar sus conexiones. Ésta es la verdadera razón por la que el conocimiento moderno se considera mucho más confiable que el de épocas pasadas: porque ha complementado exitosamente el criterio lógico que ya existía en la antigüedad (y que no existía antes) con el criterio empírico-experimental re-descubierto en la modernidad. En la actualidad llamamos erróneamente Ciencia a esta fusión, ya que siempre ha sido y seguirá siendo Filosofía.

De hecho, es precisamente el enfoque holístico lo que le confiere a la Filosofía una característica muy especial entre todas las disciplinas: legitimidad suficiente para ejercer juicios de valor (apreciaciones subjetivas). Sin embargo, no debemos ser demasiado entusiastas, porque las verdades filosóficas no son *absolutamente* confiables, sólo son *razonablemente* confiables. Primero, porque sólo son confiables dentro de las limitaciones del conocimiento existente y, como ya lo

---

12 Un ejemplo de pseudo-estética es la manera en la que el artista *snob* defiende su trabajo: trata de blindarse a sí mismo de la crítica argumentando *falazmente* que sólo él posee la sensibilidad artística adecuada para juzgarlo. La realidad es que ningún juicio puede ser considerado válido cuando se omite toda referencia a parámetros externos que permitan evaluarlo.

demostraremos más adelante, todas las disciplinas intensivas tienen sus limitaciones. Más importante aún es el hecho de que la Filosofía no puede juzgarse a sí misma, ya que es en última instancia un producto humano y, por tanto, terminaremos siendo siempre nosotros mismos, basados simplemente en la fe, los que al final decidiremos si las verdades filosóficas efectivamente cumplen o no con la consiliencia.

El único consejo útil que podemos aportar es el siguiente: debemos mantenernos escépticos hacia cualquier metodología de análisis que se presente como infalible. En especial hacia la promesa de una verdad absoluta y eterna. Porque si algo nos enseña la Historia es que la total certidumbre no existe ni podrá existir jamás, porque no es más que un ideal. Y como todos los ideales, sólo marca nuestro camino a seguir, pero no representa un lugar al que podamos llegar.

El miedo a la incertidumbre

Es comprensible que, al no disponer de los medios adecuados para explicar lo que sucede a nuestro alrededor, los seres humanos hayamos cometido muchos errores al tratar de explicarlos a lo largo de la Historia. Sin embargo, no queda del todo claro por qué nos hemos visto con frecuencia tentados a apresurarnos a dar explicaciones a las cosas.

Comencemos por resaltar que existe un aspecto inherentemente insatisfactorio con respecto a la ignorancia: nos obliga a vivir al día. A menos de que entendamos plenamente lo que sucede a nuestro alrededor, quizá podremos resolver los problemas de hoy, pero no necesariamente los de mañana. Por eso no nos suele bastar con saber el *cómo* de las cosas, también debemos saber el *por qué*. Saber la razón detrás de estos eventos nos permite anticiparnos a ellos y utilizarlos a nuestro favor.

Realmente el concepto de conocimiento no es complicado en lo absoluto: es nuestro registro sobre todo aquello que es regular. Pero, ¿qué sucede cuando ocurren eventos que aparentemente rompen con la regularidad? Estas condiciones desatan el miedo más profundo que puede experimentar el ser humano: el **miedo a la incertidumbre** o a no saber qué es lo que va a suceder. Esto significa que no sólo es la curiosidad lo que nos motiva a buscar respuestas, sino también el miedo.

Lo cierto es que en la modernidad no solemos experimentar el miedo a la incertidumbre con frecuencia. Como miembros de una sociedad organizada, los seres humanos estamos programados para asimilar la cultura en la que vivimos. Mediante los ritos y las tradiciones, dicha cultura nos provee sutilmente de

respuestas a los problemas inherentes a las diferentes etapas de nuestra vida. Es decir, las sociedades estables están construidas sobre un orden que nos da **certidumbre** sobre prácticamente todo.

Para poder comprender plenamente el miedo a la incertidumbre debemos regresar en el tiempo, a los comienzos de la prehistoria humana; una época en la cual nuestros antepasados no gozaban de nuestras certidumbres modernas. En aquel entonces el ser humano sabía cómo era su mundo inmediato y, si con eso le hubiera bastado, su vida hubiera sido muy tranquila. Pero, a pesar de que su experiencia le decía que los ciclos de la naturaleza eran regulares, cuando el clima se tornaba violento y sucedían eventos anómalos (como los eclipses, el paso de los cometas, las erupciones volcánicas, los terremotos, etc.), esto le hacía dudar. Temía, por ejemplo, que tras el invierno la primavera no regresara jamás. La razón de fondo es que desde la perspectiva individual es fácil entender fenómenos como el día y la noche como regulares, porque suceden en intervalos muy cortos de tiempo, más no suele ser tan sencillo reconocer la regularidad en fenómenos más esporádicos, como las estaciones del año. De hecho, esto es precisamente lo que el ser humano primitivo ignoraba: que nuestro mundo es mucho más complejo de lo que parece a simple vista. Es decir, no entendía aún los límites de su propia percepción. Esto nos lleva a un principio fundamental del conocimiento: **toda ignorancia comienza por desconocer la propia ignorancia**. Por eso con frecuencia los seres humanos calificamos erróneamente todo aquello que escapa a nuestro entendimiento (lo ***sobrehumano***) como ***sobrenatural***.

Desde esta perspectiva no es difícil comprender el origen de las mitologías. Éstas fueron los primeros intentos de las sociedades para entender el mundo que las rodeaba. Por ejemplo, así como los niños de hoy en día se sientan en el césped para observar formas en las nubes, el ser humano primitivo veía las estrellas y notaba en ellas ciertos patrones. Pero a diferencia de las nubes, cuya forma es efímera, las estrellas parecen inmóviles en el cielo, por lo que no resulta extraño que asumieran que los patrones que observaban en ellas tenían algún significado especial (astrología). Para muchos en la actualidad (especialmente para los astrónomos profesionales) tales ideas parecen absurdas; pero este desprecio hacia el conocimiento del pasado sólo refleja un profundo desconocimiento del contexto en el que estas ideas se originaron. Efectivamente, la posición de las estrellas era sumamente importante para nuestros antepasados ya que si no fuera a través de la observación del firmamento nunca hubiera sido posible darse cuenta de eventos tales como las estaciones del año. Es decir, el conocimiento astrológico desembocó en el desarrollo de una tecnología

fundamental para las sociedades humanas: el calendario. Gracias a él fue posible planear eventos decisivos para la supervivencia de nuestros antepasados, como las migraciones. También gracias a la observación y registro del firmamento fue posible en gran medida la navegación marítima.

La mitología es, por tanto, el primer intento colectivo por rescatar el conocimiento sobre nuestro entorno, el cual normalmente escaparía a los individuos. Por eso este intento suele estar asociado con elementos trascendentes de nuestro entorno, como los astros.

Pero, ¿por qué primero la mitología? ¿por qué no la Ciencia, por ejemplo? Sucede que el interés de los seres humanos en el conocimiento suele ser pragmático, y varía en la medida en la que le permite ganar influencia sobre el medio que beneficie a sus intereses. Esto es muy relevante con respecto al pasado, porque conocer algunas cosas básicas sobre el entorno no necesariamente ayuda a ganar influencia sobre él. Por ejemplo, ¿de qué le sirve a alguien entender la mecánica climatológica que causa la lluvia cuando está afligido por una sequía? En ese preciso instante necesita solamente una cosa: agua. Sin embargo, el conocimiento teórico puro no se traduce inmediatamente en una solución para esta necesidad. Por eso los seres humanos suelen despreciar hechos confiables pero aparentemente inútiles (como el que la lluvia se crea a partir de la evaporación y que cae tras la condensación) y prefieren creer que se puede apelar a *alguien* para hacerla caer: porque de entre estas dos opciones, esta última se aproxima más a su verdadero interés.

Así pues, como un refugio psicológico ante la impotencia frente a una Naturaleza inamovible, surgieron las deidades. Porque una deidad no es otra cosa que la proyección de las características humanas hacia la Naturaleza, siendo la más fundamental de todas su personalidad. Pero, ¿por qué es importante personificar a la Naturaleza? Pues simple y llanamente porque, al personificarla, ésta adquiere una característica muy deseable para nosotros: la de poder escuchar. No obstante, el ser humano no busca sólo ser escuchado: lo que desea realmente es formular peticiones. Y por esta razón a las deidades, además de una personalidad, se les proyecta un gran poder. De esta manera el ser humano se siente en posibilidad de influenciar a la Naturaleza mediante su adoración, buscando que ésta le favorezca.

De nueva cuenta, para quienes no comprenden al ser humano en términos históricos, la mitología puede parecer una divagación sin sentido. Sin embargo, la mitología es en realidad una proto-filosofía enfocada sobre todo a establecer las bases del funcionamiento social. Consideremos que entre los seres humanos

existe una expectativa prácticamente universal: un orden natural que no sea indiferente hacia nosotros. En particular, deseamos que una fuerza superior esté siempre ahí para asistirnos en caso de necesidad. En la modernidad esta función la desempeña explícitamente el Estado (policía, sistema de administración de justicia, bomberos, servicios de rescate, etc.), pero en el mundo antiguo, en donde todo era anarquía, las deidades llenaban este gran vacío social. ¿Por qué? Porque la creencia en ellas supone un elemento de legitimidad primitivo: el conocimiento *sobrenatural*. Así pues, un culto común supone el entendimiento de (y obediencia a) un conjunto de reglas comunes; precisamente lo que cohesiona a los grupos.

Pero he aquí uno de los mayores misterios de la Historia: ¿Por qué no nos conformamos con las respuestas mitológicas? Lo que sucede es que incluso cuando estamos resguardados por la sociedad, siempre estaremos expuestos a eventualidades capaces de romper la ***ilusión de la certidumbre***. Por ejemplo, desde hace algún tiempo los centros epidemiológicos en el mundo están a la espera de la aparición de enfermedades de fácil contagio y elevada mortalidad, resistentes a los antibióticos y a otros remedios. Los centros astronómicos están conscientes de la amenaza de asteroides equivalentes o peores que el que se cree que acabó con los dinosaurios. ¿Cree usted que todo esto es una fantasía? No hace falta ir muy lejos para demostrarlo: en el 2013 un asteroide que pesaba al menos unas cien mil toneladas cruzó la órbita de los satélites artificiales geoestacionarios. Lo grave fue que se descubrió solamente un año antes, en el 2012. No era tan grande como el que acabó con los dinosaurios, pero si lo suficiente como para acabar con cualquier ciudad existente en un abrir y cerrar de ojos. No debemos engañarnos: siempre estamos en peligro. Por eso debemos preguntarnos: ¿Están preparadas nuestras sociedades para enfrentar eventos que supongan la disolución espontánea del orden establecido? Una respuesta honesta sería que no lo están. Confiamos en que las cosas no se desvíen demasiado de nuestra cotidianidad, porque si lo hacen, nuestras sociedades ya no podrán decirnos qué hacer.[13]

Todo esto nos lleva a una conclusión: el miedo a la incertidumbre no es un mal que nos aqueja, sino una característica que nos protege. Es, en última instancia, un proceso de defensa permanente ante las señales de alerta que el mundo nos envía esporádicamente y que nos dicen que nuestro conocimiento acerca de él, sea mitológico, científico o de cualquier otra índole, nunca es suficiente. Señales

13 Los actos terroristas se cuentan entre los eventos capaces de romper con la ilusión de la certidumbre. Su efectividad está en proporción directa a la reticencia de una población a aceptar la naturaleza incierta de la vida.

que nos revelan que a pesar de nuestras pretensiones, nunca comprenderemos completamente (y por tanto, jamás controlaremos plenamente) el mundo en el que nos tocó vivir.

Si bien el miedo a la incertidumbre es una característica universal entre los seres humanos, debemos tomar en cuenta que no todos le temen por igual. En cualquier época siempre ha habido personas muy adelantadas a su tiempo que no estaban satisfechos con el conocimiento existente y se atrevieron a abandonar la seguridad de la certidumbre social para retornar a la incertidumbre de la ignorancia. Éstos fueron quienes se lanzaron a la vastedad del océano en frágiles embarcaciones para conquistar otros continentes o contradijeron a la autoridad de su tiempo, arriesgando con frecuencia su propia vida. La Humanidad debe su continuo avance a estos personajes, nuestros verdaderos héroes, quienes tuvieron la valentía de desafiar lo que nos causa más temor, para dejarnos un legado: demostrar que no existe barrera alguna capaz de contener la curiosidad humana.

Capítulo I:
El emperador va desnudo

La Filosofía ha muerto (...) los filósofos no han podido mantener el ritmo del desarrollo moderno de la Ciencia, particularmente en la Física.

-Stephen Hawking

El Universo se mueve

En una ocasión me levanté por la noche porque me sentía mal. Después de tomar un poco de agua decidí salir al patio de mi casa para respirar un poco de aire fresco, pensando que así me sentiría mejor. Me senté entonce en el escalón de la puerta principal, frente al jardín, y me hice acompañar de uno de mis felinos. Estuve contemplando la escena por un rato, hasta que me percaté de lo silenciosa que puede ser una gran urbe por la noche; sobre todo si se le compara con el incesante bullicio del día. Y es justamente esa calma tan contrastante para un citadino como yo lo que me impulsó a la reflexión.

Todo parecía quieto, demasiado quieto. Y sin embargo no es así. En todo momento nos movemos a una velocidad increíble. Primero, alrededor de la Tierra: si tomamos en cuenta que tiene una circunferencia de aproximadamente 40 mil kilómetros y que gira sobre sí misma una vez cada 24 horas, nos movemos a una velocidad de hasta 1,650 Km/h en el ecuador. Es decir, una velocidad superior a la del sonido, o más rápido que una bala. Por si fuera poco, también nos movemos alrededor del Sol, a una velocidad de aproximadamente 940 millones de kilómetros por año (el desarrollo de la órbita de la Tierra a su alrededor), es decir, unos 2,570,000 Km por día,[14] o aproximadamente 107 mil kilómetros por hora. Sólo para darnos una idea de lo rápido que es esto, si nos moviéramos sobre la superficie de la Tierra a esta velocidad le daríamos casi tres vueltas cada hora.

No voy a mencionar estimaciones acerca de la velocidad a la que nos movemos alrededor la Vía Láctea, o la que desarrollamos al movernos arrastrados por ella a través del Universo.[15] Lo que trato de decir con todo esto

14 A los 75 años de edad la persona promedio ha recorrido unos 70 mil millones de kilómetros.

15 Sobre todo porque en la actualidad no tenemos la menor idea.

es que, si uno se sienta en el patio de su casa en una noche tranquila le será imposible percibir a simple vista la complejidad y vastedad prácticamente infinita del mundo que nos rodea.

El ojo de la mente

A lo largo de la Historia hemos desarrollado multitud de instrumentos que amplifican nuestra percepción, con el objetivo de trascender las limitaciones de nuestros sentidos físicos. Por ejemplo, gracias al telescopio hemos descubierto que los puntos de luz en el cielo no son únicamente estrellas, sino que pueden ser también astros opacos como los planetas, y que éstos son visibles únicamente cuando reflejan la luz proveniente de otras fuentes. Y así como hemos explorado los confines más remotos del Universo con la ayuda del telescopio, también hemos utilizado el microscopio para explorar la profundidad de nuestro mundo inmediato y descubrir así sus secretos, revelando, por ejemplo, la existencia de los microorganismos.

Sin embargo, nuestro conocimiento acerca del Universo ha aumentado principalmente gracias al refinamiento del sentido más poderoso del que disponemos: la imaginación. Ésta nos permite ver claramente los protones, electrones y neutrones, que son imperceptibles aún para los microscopios actuales más potentes. Gracias a la imaginación no necesitamos instrumentos para observar las placas tectónicas sobre las que flotamos en un océano de lava, o la sangre que fluye por las venas de nuestros cuerpos. Y quizá su propiedad más asombrosa es que nos permite trascender al tiempo: podemos incluso comunicarnos con personas que han muerto a través de la lectura.

Conocimiento incompleto

Pero, ¿qué sucede cuando lo que nos dice nuestra imaginación no concuerda con lo que nuestros sentidos físicos reportan? ¿A cuál debemos creerle? Por ejemplo, la mesa que tengo frente a mí, ¿se mueve como me dice mi imaginación? ¿O debo creerle a mis sentidos físicos y pensar que se encuentra quieta? Según lo expuesto anteriormente, la respuesta parece obvia: la mesa siempre se mueve y el estar quieta es una ilusión. Sin embargo, demostrar *formalmente* cualquiera de estas posturas ha resultado ser un problema mucho más elusivo de lo que parece a primera vista.

La teoría es la parte fácil: un objeto que se mueve es aquel que cambia su posición en el espacio conforme transcurre el tiempo y, para determinarlo, simplemente necesitamos medir su posición. Los problemas comienzan en la parte práctica: ¿qué usaríamos como referencia? ¿La Tierra? ¿El Sol? ¿El centro de la Vía Láctea? No podemos utilizar ningún objeto conocido, porque también ellos

pueden moverse; por tanto, estaríamos tratando de determinar la posición de nuestra mesa sin conocer primero la del objeto que tomamos como referencia. A esto se le denomina *argumento circular*: aquél que para resolverse hace referencia a sí mismo y que, por tanto, al final no se puede resolver.

Realmente la respuesta correcta al problema de la mesa es una trivialidad. Lo importante acerca de nuestro ejercicio es demostrar que únicamente podemos conocer con seguridad el movimiento *relativo* de un objeto con respecto a otro. Por ejemplo, el movimiento de la mesa con respecto a la Tierra o al Sol. Esto es importante porque, partiendo de la posición *relativa* de un objeto con respecto a otro, no contamos con información suficiente para demostrar concluyentemente si alguno de ellos esta quieto o se mueve en términos *absolutos*. A este principio lo conocemos como *relatividad*[16] y, aunque muchos de nosotros lo hemos escuchado, porque fue sin duda el tema que definió al siglo XX, pareciera que no nos hemos detenido lo suficiente a reflexionar sobre lo que realmente significa.

La relatividad no es más que el relativismo filosófico (sin absolutos) aplicado a la Física, un concepto descrito de manera magnífica en los *teoremas de la incompletud* formulados por Gödel. Aunque están circunscritos a las matemáticas, dichos teoremas se pueden resumir, para nuestros propósitos, en una dicotomía básica del conocimiento: o es de amplio alcance pero falto de coherencia o es coherente pero de poca amplitud. Por ejemplo, si utilizo mi imaginación para explicar el problema del movimiento de la mesa, inmediatamente recurriré a suposiciones que quizá sean ciertas, pero que no puedo demostrar. Porque si fuera posible observar la mesa desde un punto fijo en las afueras del Universo (si es que existe tal cosa), pronto me resultaría evidente si la mesa se mueve o no. Pero para ello sería necesaria una nave espacial y, como jamás he estado personalmente en una (y mucho menos he viajado a las afueras del Universo), primero tengo que **creer** en la existencia de tales cosas. Nadie duda de la existencia de los viajes espaciales o, en último caso, de si existe una respuesta a la pregunta acerca de si la mesa se mueve. El punto es que aquí, sentado frente a la mesa, no dispongo de los elementos suficientes para **comprobar directamente** nada de eso. Sin embargo, desde mi lugar puedo comprobar cuantas veces quiera que la mesa se encuentra perfectamente quieta. Y puedo pedirle a cualquiera que corrobore mis observaciones y éste llegará a la misma conclusión.

En resumen, no necesariamente todo lo observable es real ni todo aquello que es real se puede observar. Y en tiempos en los que se suele presentar al método

16 Aunque se suele atribuir a Einstein, el concepto físico de la relatividad fue desarrollado principalmente por Hendrik Lorentz, Henri Poincaré y Ernst Mach.

científico como infalible, resulta necesario hacer énfasis en las limitaciones de la comprobación empírico-experimental, que es la base de la Ciencia.

La *caída* de los objetos

Contrario a lo que solemos creer, los objetos no caen. Los objetos simplemente se atraen entre sí. La diferencia consiste en que la atracción entre los objetos es mutua, mientras que el concepto de la caída como lo conocemos de manera tradicional, es unilateral. Así pues, solemos decir que la manzana cae al suelo, pero no que la Tierra cae hacia la manzana. Este cambio de perspectiva, aparentemente trivial, es de sumo interés para nosotros, ya que nos servirá para desmentir ciertas creencias que tenemos en la actualidad.

Si hay un personaje central en el desarrollo de la ciencia moderna, ése es, sin duda alguna, Galileo. Su mayor hazaña consistió en re-descubrir la importancia del método empírico-experimental como regulador de la disertación puramente teórica. Hoy en día damos esto por sentado, pero en aquella época todo estaba dominado por el pensamiento *medieval*, lo que significa que solía bastar con citar un texto “aprobado” para “demostrar” algo. La simple idea de poner en tela de juicio una afirmación por no haber sido demostrada por otras vías (en este caso, a través de experimentos) era escandalosa para su tiempo; repesentaba la semilla de una verdadera revolución en el pensamiento. En efecto, contrario a lo que afirmaban personajes tan prestigiosos como Aristóteles o incluso el sentido común de la mayoría de las personas, Galileo se atrevió a defender la versión más antigua del *principio de equivalencia,* el cual establece que la *masa inercial* y la *masa gravitacional* de un cuerpo son equivalentes. Coloquialmente decimos que, en el vacío, el ritmo con el que un objeto se aproxima al suelo en caída libre es independiente de su peso; o lo que es lo mismo, que todos los cuerpos *caen* a la misma velocidad.[17] Sobra decir que hay numerosos experimentos que demuestran este principio. Por ejemplo, objetos de diferente masa han sido soltados simultáneamente en cámaras de vacío aquí en la Tierra, así como en la Luna (donde el vacío existe naturalmente), y éstos siempre parecen tocar el suelo al mismo tiempo. Se trata de una verdad aceptada universalmente porque cualquiera de nosotros puede (al menos en teoría) replicar estos experimentos y obtener los mismos resultados.

Sin embargo, nuestro énfasis en el uso práctico del conocimiento nos impide profundizar en los detalles. Con frecuencia se habla del resultado final del experimento pero casi nunca de la precisión con la que se realizaron las

---

17 “El movimiento de cualquier partícula de prueba en caída libre es independiente de su composición y estructura.” -Galileo Galilei

mediciones. Esto podría ser de gran ayuda para determinar si el principio de equivalencia seguiría siendo válido en caso de realizarse mediciones más precisas. De hecho, la Historia nos asiste al revelar la importancia de nuestras limitaciones. El mismo Galileo asumió erróneamente que la luz se movía de mantera instantánea tras su fallido experimento para medir su velocidad empleando linternas separadas por una distancia considerable. La razón por la que no pudo notar retraso alguno no es porque no lo hubiera, sino simplemente porque en esa época no existían instrumentos capaces de medir lapsos de tiempo tan breves.[18]

De hecho, con independencia de los resultados que arrojen nuevos experimentos, existen razones justificadas para suponer que los objetos más *pesados* sí *caen* más rápido que los *ligeros*. Para explicarlo, comencemos por recordar que, **si tomamos a la gravedad como el único factor en la interacción entre dos objetos**, la velocidad de aproximación será el resultado directo de la aceleración producida por la suma de la fuerza de ambos. Así es que, si consideramos solamente la aceleración que produce la fuerza de atracción entre un objeto como la Tierra y dos de diferente masa, debe existir una diferencia entre sus respectivas velocidades de aproximación, aunque sea en extremo pequeña. Sólo para darnos una idea de cuan pequeña podría ser, podemos calcularla empleando la siguiente fórmula:

$$1/\left(\frac{masa_{tierra}+masa_{objeto1}}{masa_{tierra}+masa_{objeto2}}\right)$$

Se estima que la Tierra posee una masa total de 5.97219 x 10^{27} g (aproximadamente seis *Gg*),[19] así que no se moleste en utilizar una calculadora ordinaria para tratar de resolver esta fórmula; no tiene la precisión suficiente. La respuesta es que la diferencia entre un objeto de 1 Kg y uno de 2 Kg, *en condiciones idóneas,* sería de 0.0000000000000000002359 veces más tiempo; una diferencia mucho más sutil que lo que nuestros actuales instrumentos nos permiten registrar. Desde luego, **este resultado no debe tomarse de manera**

18 Hoy sabemos que la luz se transmite aproximadamente a 300 mil kilómetros por segundo en el vacío.

19 Si nunca ha escuchado hablar sobre los *Grouchigramos* (10^{27} g, en honor al comediante Groucho Marx), no se preocupe, es porque no existen. La escala actual de prefijos para los órdenes de magnitud se termina con los *Yottagramos,* que equivalen a un cuatrillón (10^{24}) de gramos. Estamos literalmente fuera de los límites del conocimiento actual...

literal, ya que proviene de una fórmula abstracta que sólo toma en cuenta la intensidad de la fuerza y no otros factores involucrados, como la resistencia del objeto a acelerarse (inercia). **Nos sirve más bien para ilustrar claramente cuan sutiles pueden ser estas diferencias en el mundo real**. De esta manera ya no parece tanto una arbitrariedad afirmar, sin realizar experimento alguno y simplemente extrapolando el conocimiento existente, que desde el punto de vista de la Tierra los objetos que tienen más masa se aproximan (*caen*) hacia su superficie con mayor velocidad.

De hecho, nuestra objeción a la interpretación actual del problema de la caída libre es bastante simple: parte de la suposición errónea de que sólo se mueven los objetos que caen, ignorando que la Tierra también lo hace. Sólo cuando nos imaginamos a nosotros mismos como observadores externos a la escena (y no posados sobre uno de los objetos que estudiamos), resulta inmediatamente evidente qué es lo que sucede en realidad: la Tierra no sólo se mueve verticalmente sino también horizontalmente, y esto afecta el ritmo de aceleración **relativo** entre los objetos involucrados y el orden en el que se tocan.

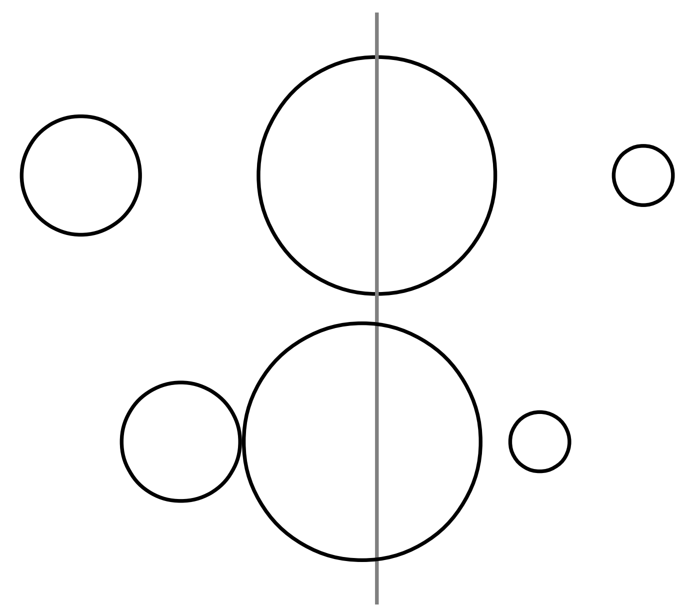


Ilustración 1: Es cierto que el objeto grande atrae a los pequeños con la misma intensidad, pero también es cierto que los objetos pequeños también atraen al objeto grande. Y como el objeto más pequeño ejerce menos influencia que el mediano sobre el objeto grande, este último se aproximará ligeramente más al mediano, por estar sujeto él mismo al movimiento. Esto significa que los objetos más grandes siempre se tocarán primero. O, desde la perspectiva del objeto grande, el objeto mediano “cae” con mayor velocidad.

Es comprensible que la comunidad científica no quede convencida sólo con palabras, por lo que propondremos un experimento para demostrar lo que aquí se afirma. Pero como aún somos incapaces de manipular un astro como la Luna para averiguar si *cae* más rápido hacia la Tierra que una canica, nos vemos forzados a emplear un método indirecto: imanes. Al igual que la gravedad, el magnetismo de los imanes interactúa con otros objetos a distancia, con la ventaja de que su intensidad es mucho mayor, haciendo a estos procesos más fáciles de observar. Y aunque parecería que sustituir gravedad con magnetismo adulteraría los resultados del experimento, debemos recordar que nada que se encuentre en ambos extremos del signo de igual afecta a una ecuación. Es decir, se trata del mismo fenómeno de atracción y, aunque su intensidad es mayor, las proporciones entre los cuerpos se mantienen intactas. Así es que colocaremos los imanes como aparecen en la Ilustración 1 y los soltaremos para ver qué ocurre.

Seguro se estará preguntando si estamos trucando deliberadamente el experimento al posicionar los objetos pequeños en lados opuestos del objeto grande. Pues bien, es cierto que cuando dos objetos atraen a otro desde la misma dirección, éstos pueden considerarse como parte de un único objeto y, por tanto, deberían aproximarse a la misma velocidad. Entonces, ¿volvemos nuevamente a la observación de Galileo? No necesariamente. Aquí es precisamente en donde podemos notar que el error histórico es puramente humano: la Tierra es tan grande en comparación con los objetos que observamos, que solemos asumir que su superficie es plana. Sólo esto explica por qué tratamos de resolver el problema de la caída libre contraponiendo la inercia de los objetos (bajo la suposición de que equivale a su masa) con la fuerza que ejercen por su atracción gravitacional, sin tomar en cuenta en ningún momento su dirección:

$$\frac{fuerza}{inercia} = constante_{gravitacional} \qquad \frac{\cancel{1000}\ x\ fuerza}{\cancel{1000}\ x\ inercia} = constante_{gravitacional}$$

Al descartar la dirección del movimiento inducimos una premisa: *abajo* representa una dirección común a todos los objetos que estudiamos. Esto nos lleva a pensar que su caída es paralela entre sí (como si fueran un único objeto). Sin embargo, en el mundo real la Tierra no es plana, sino una esfera ligeramente irregular, y esto se traduce en que los cuerpos que son atraídos hacia ella se mueven en realidad hacia su centro de masa, con ligeras diferencias de aproximación entre sí de tipo angular. En términos más precisos, se trata de interacciones de tipo *vectorial* (con magnitud y dirección) que no pueden resolverse satisfactoriamente empleando ecuaciones escalares (sólo con

magnitud). Debido a esta diferencia angular, los objetos más grandes siempre se tocarán mutuamente primero, con independencia del ángulo en el que los ubiquemos alrededor de la circunferencia. Es decir, no introducimos este comportamiento al posicionarlos en extremos opuestos sino que simplemente lo exageramos por razones de claridad.

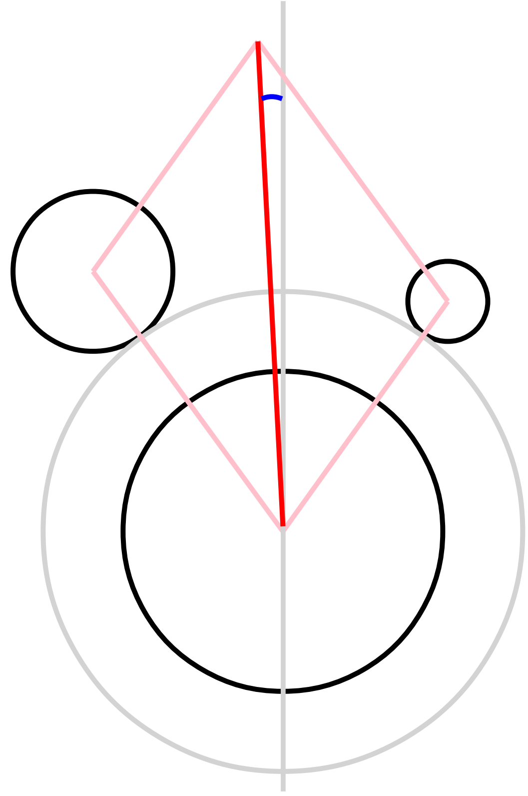


Ilustración 2: Esta suma vectorial demuestra que la naturaleza asimétrica de la interacción del objeto grande con los más pequeños le impide describir una trayectoria recta vertical. Nótese que en el plano horizontal se acerca a uno de ellos y se aleja del otro. Siempre y cuando los objetos más pequeños estén separados del grande por una misma distancia, la diferencia entre sus respectivas masas determinará el orden en el que se tocan (primero los más grandes), sin importar su orientación inicial.

Quizá estas diferencias son tan sutiles en la vida cotidiana que podemos ignorarlas *para fines prácticos*. Pero debemos enfatizar que lo que aquí nos interesa es conocer la máxima verdad posible sobre el mundo que nos rodea. En este sentido, la afirmación de que todos los objetos *caen* a la misma velocidad, con independencia de la masa, es falsa. Es cierto que en la actualidad no podemos demostrarlo por la vía experimental, pero esto se debe únicamente a que, al igual que en el caso de Galileo, no disponemos de algún instrumento

capaz de medir directamente diferencias tan sutiles. Sin embargo, el criterio filosófico queda satisfecho: al no ser capaces de emplear la vía experimental para confirmar o refutar lo que se afirma, no queda otra opción que emplear el análisis lógico como método de demostración. En este sentido, la Filosofía se distingue de la Ciencia por no insistir en que el conocimiento debe ser presentado en una forma específica (en este caso, acompañado de evidencia empírico-experimental). O, para ser más precisos, establece que presentar dicha evidencia sería en última instancia la solución ideal al problema, pero también reconoce plenamente nuestras limitaciones actuales e ignora provisionalmente este criterio.

La pregunta precede a la respuesta

Existe una única objeción que podría hacerse con respecto a nuestro experimento sobre la caída libre: analizamos de manera simultánea el comportamiento de tres objetos. Así es que podría argumentarse, con cierta razón, que de realizarse el mismo experimento con sólo dos objetos, entonces ya no existiría el fenómeno antes descrito.

A esto responderemos que en el mundo real no sólo los objetos con distintas masas se aproximan a diferentes ritmos, sino que incluso objetos con una misma masa pueden tener diferentes velocidades de aproximación. Por ejemplo, imagine dos objetos de 10 Kg: un cable muy delgado de *nanotubos* con una longitud de 10 Km y una bola de acero. Si extendiésemos el cable en forma vertical y dejásemos caer ambos objetos desde la misma altura, ¿tardarían el mismo tiempo en llegar al suelo? Por supuesto que no, porque el cable de nanotubos tiene la misma masa que la bola de acero pero en una configuración geométrica distinta. Esto es importante, porque cualquier cambio en la forma de un cuerpo, por minúsculo que éste sea, afecta la posición de las partículas que lo constituyen. Aunque la influencia sobre ambos objetos es idéntica en su parte inferior, no lo es en la parte superior, y esto se traduce en que la atracción promedio que la Tierra ejerce sobre el cable de nanotubos es ligeramente menor, en comparación con la bola de acero, lo que produce una aceleración también menor.[20] De hecho, si tomamos en cuenta la diversidad casi infinita en formas y tamaños que existe en la realidad, parece virtualmente imposible encontrar dos objetos en todo el Universo que *caigan* exactamente a la misma velocidad.

Lo curioso es que ante la objeción antes planteada no tenemos una, sino dos respuestas, y aunque la segunda es indirecta, es la más importante de las dos.

---

20 Si lo duda, imagine que nuestro hipotético cable se extiende de alguna forma desde la Tierra hasta el Sol, permaneciendo a igual distancia de sus respectivas superficies. ¿Hacia dónde “caería” entonces? ¿Hacia la Tierra o hacia el Sol?

Pero para poder expresarla apropiadamente es necesario que suspendamos por un momento los asuntos técnicos de nuestra discusión y nos concentremos en dar una introducción más general al proceso de investigación. Ya que para la Filosofía los detalles específicos (el ***qué***) son siempre secundarios con respecto a averiguar la razón que nos motiva a encontrarlos (el ***porqué***).

Si la ciencia contemporánea fuera un ejército, definitivamente sería uno *armado hasta los dientes*. No en vano hemos pasado los últimos siglos examinando cuidadosamente el mundo a nuestro alrededor y destilando nuestra experiencia colectiva para producir conocimiento. Pero no hablamos sólo de hechos concretos, sino de algo aún más importante: hemos aprendido a identificar algunos de nuestros errores de razonamiento más comunes y a corregirlos apropiadamente. Para ayudarnos en esa tarea hemos desarrollado un amplio repertorio de técnicas de experimentación sofisticadas, las cuales son empleadas cotidianamente por la comunidad científica profesional. Quizá el caso más paradigmático sea el uso de *grupos de control* dentro de la investigación farmacéutica, consistente en administrar no sólo el medicamento que se busca estudiar, sino también un placebo inerte, sin que los pacientes que participan en el estudio sepan cuál de ellos reciben. Esto tiene como objetivo distinguir entre los efectos producidos por el fármaco administrado y los de la simple sugestión. Dichas precauciones pueden extenderse aún más empleando el método del *doble ciego*, en donde los mismos investigadores que realizan el experimento desconocen lo que realmente administran al paciente.

Sin embargo, como en todo aspecto de nuestra cultura, es importante recordar que la tradición científica también se transmite de generación en generación.[21] Esto significa que los científicos profesionales suelen conocer bien las respuestas a las demandas de su profesión, más no necesariamente las preguntas que las motivan.[22] Es por ello que quienes se enfocan en áreas del conocimiento relacionadas directamente con el ser humano (como la medicina o la psicología) parten de un punto de vista privilegiado para entender la verdadera

---

21 La metodología de investigación suele provenir de una fuente externa (como por ejemplo, la educación universitaria).

22 Con excepción de la Geometría, ninguna de las herramientas que empleamos para ordenar y evaluar el conocimiento (la Lógica, las Matemáticas, la Ciencia, etc.) existe como un elemento externo de la realidad. Se trata de una respuesta que obedece a una pregunta (o a una necesidad) planteada previamente por nosotros. Es por ello que, sin un entendimiento pleno de las circunstancias que les dieron origen, siempre correremos el riesgo de emplearlas incorrectamente.

naturaleza de las herramientas empleadas en la investigación: existen con el único propósito de subsanar las deficiencias inherentes a nuestro propio pensamiento. En otras palabras, quienes emplean habitualmente las técnicas experimentales antes mencionadas suelen estar bien conscientes de la motivación que hay detrás: se busca mitigar los efectos negativos de lo que se conoce como *sesgos cognitivos*.[23]

En el caso de la Física, los científicos suelen buscar intuitivamente lo que se conoce como *condiciones de laboratorio*, que básicamente tratan de aislar el factor estudiado en el experimento homologando lo más posible el resto de los parámetros involucrados. En el caso del problema de la caída libre, esto significa que se deben emplear objetos que tengan la misma forma (digamos, esferas) y que sólo difieran entre sí por su masa (diferente densidad), así como dejarlos caer desde una altura homologada, realizar el experimento con un objeto a la vez (en vez de dos objetos simultáneamente, como en nuestro caso), etc. Por el contrario, cuanto más heterogéneas sean las condiciones experimentales, tanto menor será la validez asignada al experimento por parte del investigador.

Como parte de la ciencia contemporánea, la Física es una de esas áreas que suele dar poca importancia al papel del ser humano dentro del conocimiento, por lo que no debería sorprendernos que los físicos profesionales rara vez sientan la necesidad de justificar las condiciones de laboratorio.[24] Si alguna vez han reflexionado al respecto, muy probablemente lo explicarían de las siguiente manera: en su carácter de disciplina teórica, la Ciencia funciona bajo el principio de *abstracción*; es decir, no busca describir el comportamiento de ninguna situación específica, sino de identificar principios generales que son aplicables en cualquier circunstancia. Así pues, nuestra experiencia colectiva nos dice que la mejor manera de lograrlo consiste en eliminar los factores redundantes dentro de la experimentación. Sin embargo, aunque razonable y bastante difundida, la noción anterior está incompleta; como de costumbre, la respuesta apunta más bien hacia el ser humano: al igual que el telescopio o el microscopio, las condiciones de laboratorio existen con el único propósito de amplificar nuestra **percepción**. En términos más específicos, se trata de un mecanismo que hemos

23 Los sesgos cognitivos son deficiencias en nuestra capacidad de razonamiento. Por ejemplo, el *sesgo de la confirmación* consiste en dar un trato preferencial a la evidencia que confirma nuestras opiniones existentes, minimizando o ignorando por completo todo aquello que las contradice.

24 "La Filosofía de la Ciencia es tan útil para los científicos como la Ornitología lo es para las aves."

ideado para agregar artificialmente **contraste** al mundo que nos rodea, haciéndolo más fácil de entender.[25]

Aunque se trata de un tema poco estudiado hasta ahora, la percepción es un elemento central para la investigación, puesto que representa uno de los dos aspectos básicos de la mente humana. Así lo establece un modelo desarrollado en los comienzos del psicoanálisis, que consiste básicamente en subdividir a la mente en *funciones cognitivas,* que son modalidades básicas de operación que trabajan en conjunto para producir nuestras ideas. Según este modelo, existen dos clases de funciones cognitivas: de *percepción* (*sensorialidad* e *intuición*) y de *juicio* (*pensamiento* y *sentimiento*).[26]

Es importante destacar que algunas funciones cognitivas son recíprocas entre sí, lo que impide su uso simultáneo. Esto explica por qué, aunque la *psique* humana posee todas las funciones cognitivas, cada individuo las emplea de manera distinta: invariablemente desarrollamos una preferencia por alguna en particular. El uso continuado de dicha función cognitiva fortalece su importancia dentro de la mente, estableciendo una jerarquía entre las funciones, lo que da prioridad a ciertos tipos de información. Los *tipos psicológicos* son las configuraciones mentales posibles que emergen de un conjunto básico de funciones y que predeterminan nuestra forma de pensar.

Lo importante aquí es que la fortaleza neta de una función cognitiva puede variar incluso entre personas que comparten un mismo tipo psicológico. A esto se le denomina comúnmente *inteligencia* y, en el caso de las funciones de juicio, es fácil de explicar: representan la capacidad para procesar adecuadamente la información. Por ejemplo, las pruebas de inteligencia convencionales miden nuestra capacidad para responder satisfactoriamente a una serie de preguntas.

Por otro lado, existe un tipo de inteligencia diferente, relacionada con las funciones de percepción. Ésta resulta un tanto más difícil de explicar, no porque las funciones de percepción sean intrínsecamente más complejas que las de juicio, sino porque están relacionadas directamente con nuestra manera de entender el mundo. En particular, rigen la **agudeza** de nuestra percepción. Por ejemplo, prácticamente todos podemos identificar correctamente los colores más básicos (azul, verde, rojo, naranja, etc.) pero algunas personas también son capaces de identificar correctamente las diferentes tonalidades de un mismo color: en el caso del azul tenemos *turquesa*, *capri*, *Francia*, *cobalto*, *de Persia*,

25 Como la percepción de los colores dentro de la evolución.

26 Carl Gustav Jung – *Tipos psicológicos.*

grisáceo, *Oxford*, *de Prusia*, *celeste*, *índigo*, etc. Lo curioso es que la agudeza en la percepción no está relacionada directamente con el órgano sensorial (ojo); salvo que existan anomalías genéticas, el nivel de sensibilidad orgánica de la mayoría de las personas es bastante similar. Lo que realmente difiere es la configuración mental: el elemento psicológico de la percepción es más *agudo* en algunos individuos, lo que los hace prestar más **atención** a esta clase de detalles.[27]

Si hablamos de percepción es porque resulta indispensable para ilustrar la evolución del conocimiento, dentro de la cual la inteligencia de juicio representa una suerte de *fuerza bruta*. Por ejemplo, a comienzos de la carrera espacial no se conocía el combustible apropiado para cohetes, pero una vez planteado el problema, sólo era cuestión de tiempo para que alguien lo resolviera. No es por tanto este tipo de inteligencia lo que nos separa de nuestros ancestros; seguramente desde hace milenios eran tan capaces de resolver esta clase de problemas como lo somos hoy en día. Se trata más bien de una barrera impuesta por la percepción: nuetros antepasados remotos jamás hubieran descubierto la respuesta correcta (la combustión de hidrógeno y oxígeno puros) porque no conocían el concepto de *elemento*, y muchos menos el planteamiento inicial (la posibilidad de construir naves espaciales).[28]

Regresando al tema de la caída libre, es cierto que con el simple hecho de analizar el comportamiento de varios objetos de manera simultánea violamos deliberadamente la *ortodoxia experimental,* que tan bien nos ha funcionado a lo largo de los siglos. Lo hacemos porque queremos evitar el empleo de nuestras funciones de juicio (responder a una hipótesis de trabajo previamente planteada ideando la manera de confirmarla o refutarla), que es la forma tradicional de abordar el problema. Más bien queremos abordarlo desde el punto de vista de la percepción: analizar la pregunta misma; lo que nos motiva a explorar en primer lugar.

¿Qué es lo que buscan innumerables científicos y divulgadores de la Ciencia al dejar caer dos objetos al suelo? ¿Demostrar al público el principio de equivalencia?[29] No importa cuan sofisticado sea el experimento (sea en el patio de nuestra casa o en la Luna) no parecen darse cuenta de que determinar si tocan

27 La educación también es un factor importante para la agudeza de la percepción.

28 La inteligencia (capacidad para resolver problemas) complementa a la consciencia (capacidad para plantearlos). Ésta última es una característica exclusiva de los seres humanos.

29 ¿Será más bien recalcar la importancia de la crítica filosófica de Galileo al pensamiento escolástico predominante?

o no el suelo al mismo tiempo es en realidad una trivialidad. Todos parecen haber pasado por alto que lo importante aquí es analizar los efectos que produce la introducción del tercer cuerpo dentro del experimento. **¿Se rigen los conjuntos complejos por las mismas reglas de operación que los conjuntos más simples?** Esta es una de las interrogantes centrales de este libro, la cual tendremos oportunidad de explorar a profundidad en capítulos posteriores. Pero para entender plenamente las implicaciones de este cambio de perspectiva es necesario dar nuevamente un vistazo al pasado.

Por más de un milenio nadie puso en duda uno de los postulados centrales de Euclides: la suma de los ángulos de cualquier triángulo siempre equivale a 180 grados.[30] Pero sólo porque a nadie se le ocurrió dibujar un triángulo en una superficie curva, en donde la suma de dichos ángulos puede ser inferior o superior a 180 grados, dependiendo de si es cóncava o convexa. A esto se le conoce como geometría *parabólica* e *hiperbólica*, ambas variantes de la *geometría no-euclidiana*.

Lo importante aquí es que una interpretación simplista habría dado a Euclides por vencido: la mera existencia de dichos triángulos supone una refutación directa (lógica) a sus principios. Sin embargo, lo que realmente hicimos fue ampliar nuestra percepción: dado que nuestro mundo no es bidimensional, sino tridimensional, la geometría no-euclidiana no se opone realmente a los postulados de Euclides; más bien los convierte en un caso especial (geometría plana) dentro de una geometría más general (tridimensional).

De igual forma, nuestra disertación sobre el tema de la caída libre no busca realmente refutar las ideas de Galileo, sino demostrar que el principio de equivalencia representa un caso especial dentro de una mecánica más general que rige al Universo.

Inercia

Si pudiéramos observar a un objeto viajar a través del Universo sin chocar con nada, ¿qué haría éste al llegar al "borde"? De acuerdo con la *Primera Ley de Newton*,[31] la fuerza está relacionada con los procesos de aceleración pero no con el movimiento mismo, el cual se considera una propiedad que no varía (estática) una vez establecida. Es decir, se asume que el movimiento emerge de una propiedad interna y autosustentable de los objetos llamada *inercia*. De acuerdo

---

30 "La suma de los ángulos de cualquier triángulo es igual a dos ángulos rectos." -Euclides

31 "Todo cuerpo persevera en su estado de reposo o movimiento uniforme y rectilíneo a no ser que sea obligado a cambiarlo por fuerzas impresas sobre él." -Isaac Newton

con este modelo, nuestro objeto seguiría su curso indefinidamente, escapando eventualmente del Universo.[32]

El actual concepto de la inercia parece razonable si tomamos en cuenta la manera en la que los objetos se comportan a nuestra escala, y por lo mismo nadie parece haber notado que es un absurdo. Porque si el movimiento es una propiedad interna y autosustentable (y por tanto independiente de otros objetos), ¿cómo es que puede alterarse desde fuera? El simple hecho de que un objeto pueda mover a otro implica la existencia de un proceso común a ambos y, por tanto, de una propiedad externa. De hecho, resulta bastante curioso que Newton no haya profundizado en la diferencia entre un objeto en movimiento y uno en reposo. En cualquier caso, nosotros vamos a pasar por alto estas ideas porque vamos a proponer una objeción: considerar al movimiento como una propiedad interna y autosustentable de los objetos es una hipótesis viciada de origen.

Comencemos por mencionar que las ideas de Newton son un refinamiento del concepto de la inercia de Galileo y en ningún caso parten de observaciones empíricas, sino que son el resultado de las características psicológicas que estos dos personajes comparten: preferir el modelo reduccionista al realizar su análisis del movimiento. Es decir, ambos parten de la **suposición** de que el objeto de estudio es un ente aislado. Sin embargo, esto no tiene sentido en el mundo real, porque todos los objetos se encuentran siempre rodeados por otros objetos, con los que interaccionan permanentemente a través de la fuerza de gravedad. Esto significa que el escenario implícito en la Primera ley de Newton, en donde las fuerzas pueden suspenderse, aunque útil en sentido práctico para simplificar el cálculo del movimiento, nunca se cumple. En el mundo real las fuerzas gravitatorias de los objetos circundantes están siempre presentes y, por tanto, no se activan y se desactivan en términos absolutos, sólo se intensifican o atenúan, dependiendo de su distribución. De esta manera llegamos a uno de los temas inconclusos de la Física más importantes de todos los tiempos, el *Principio de Mach:*

> *La inercia de cualquier sistema es el resultado de su interacción con el resto del Universo. En otras palabras, cada partícula del Universo ejerce una influencia sobre todas las demás partículas.*

---

32 La *curvatura del espacio-tiempo*, propuesta por Einstein en su Teoría General de la Relatividad, debería impedir que esto suceda. No vamos a profundizar en estas ideas debido a que no hemos resuelto todavía un problema fundamental: dentro de la Física no tiene sentido la coexistencia de modelos capaces de explicar satisfactoriamente un mismo fenómeno empleando dos marcos conceptuales incompatibles entre sí.

Aunque esta idea nunca fue desarrollada plenamente, nos explica correctamente que nuestro estado cinético aquí en la Tierra tiene su origen en el resto de los objetos que nos rodean, incluso en los lugares más distantes del Universo. Todo comienza con una observación muy simple: matemáticamente hablando, lo muy sutil se puede compensar con lo muy numeroso. Es decir, si bien la influencia individual de una partícula distante puede no significar mucho por sí misma, no debemos perder nunca de vista que en el Universo existe una cantidad descomunalmente grande de ellas. De esta manera la influencia neta de las galaxias lejanas puede llegar a ser incluso tan intensa en su conjunto como la de un objeto *local,* al ser mucho más numerosas y masivas que nosotros.[33]

Si queremos entender este fenómeno es necesario recordar que todos los objetos del Universo (como los planetas o incluso nosotros mismos) están constituidos en última instancia por partículas individuales, y que son éstas las que en realidad interactúan entre sí a través de la fuerza de gravedad. Esta distinción es muy importante porque el comportamiento de los objetos macroscópicos es distinto al de las partículas individuales que los constituyen. Y para describir apropiadamente el comportamiento de los objetos macroscópicos son necesarios nuevos principios que tomen en cuenta ciertas variables que no existen a nivel fundamental.

Por ejemplo, cuando se analizan las interacciones entre los objetos macroscópicos se suele menospreciar la importancia del concepto de distancia. La metodología convencional de análisis consiste en establecer centros de masa para los objetos involucrados y calcular a partir de ellos la intensidad de la atracción. Pero al establecer arbitrariamente un punto único desde el cual se ejerce la atracción gravitacional se asume que esta influencia tiene no sólo una magnitud única, sino también una misma dirección. Pasa por alto que, en sentido estricto, la intensidad de la fuerza individual de las partículas es siempre la misma, pero su influencia tiene distintas manifestaciones desde la perspectiva del objeto macroscópico, por su naturaleza vectorial. Es decir, la dirección neta en la cual se ejerce la fuerza puede desviarse en mayor o menor medida del promedio general, un efecto prácticamente imperceptible en los objetos que se encuentran separados entre sí por grandes distancias, pero que es especialmente importante para los que se encuentran muy próximos entre sí. Se trata de una singularidad capaz incluso de revertir los efectos netos de la gravedad.

---

33 La influencia de estos objetos lejanos es esencialmente homogénea, por lo que no podemos atribuirle efectos específicos sobre nosotros, como incorrectamente lo hiciera la Astrología en el pasado.

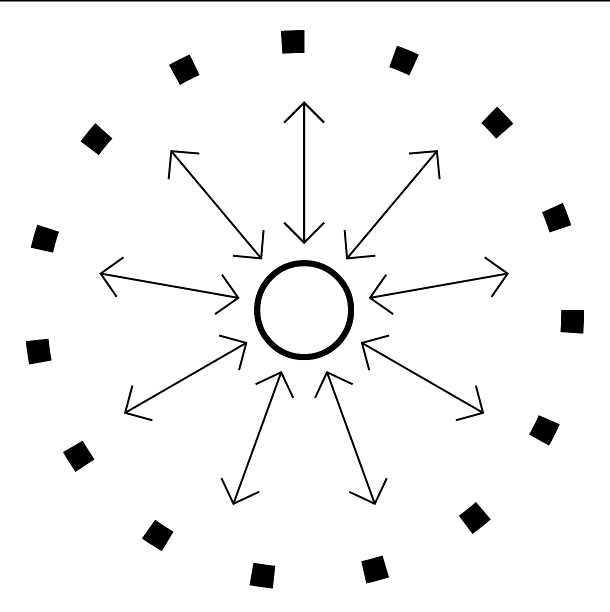


Ilustración 3: Un sistema con dos objetos en el que uno de ellos se encuentra en el interior de otro experimenta los efectos de la gravedad de forma inusual: en vez de que su intensidad aumente conforme se aproximan sus respectivos centros de masa, disminuye hasta desaparecer por completo. Alcanzado tal punto, es imposible para el objeto interior determinar la intensidad de la fuerza ejercida sobre él desde el exterior. Siempre y cuando permanezca equilibrada, puede variar infinitamente sin que provoque efectos observables. Cabe destacar que éste modelo gravitacional interior es el apropiado para describir la relación que existe entre cualquier objeto y el Universo en su conjunto.

Para explicarlo comencemos por recordar que en matemáticas la unidad (1) es una singularidad, ya que las multiplicaciones por cantidades inferiores a la unidad se comportan como divisiones y viceversa (las divisiones se comportan como multiplicaciones). Como veremos más adelante, todas las propiedades matemáticas que nos son útiles provienen en realidad de la Geometría y, en el caso particular de nuestra singularidad, ésta se manifiesta en la superficie de los objetos macroscópicos. Por ejemplo, nosotros percibimos claramente el efecto de la gravedad de la Tierra sólo porque nos encontramos posados sobre su superficie (en uno de sus bordes). Pero si en lugar de eso la Tierra fuera hueca y pudiéramos penetrar en su interior, entonces los efectos netos de atracción gravitacional se revertirían: desde nuestro punto de vista su intensidad disminuiría conforme nos acercamos al centro, hasta desvanecerse por completo. Es decir, en el centro de la Tierra flotaríamos, incluso estando rodeados de materia que nos atrae, ya que su influencia se cancelaría mutuamente al provenir simultáneamente de direcciones opuestas. Desde luego, esto representa una

situación hipotética con respecto a la Tierra, pero convendría mantener presente que es nuestra realidad cotidiana con respecto al resto del Universo. Así pues, flotamos en el espacio simplemente porque estamos rodeados de materia en todas direcciones (como galaxias y nebulosas).[34] Esto se traduce en que nuestro entendimiento de la gravedad basado en nuestra realidad cotidiana aquí en la Tierra no necesariamente aplica al Universo en su conjunto.

Nuestro modelo colectivo-vectorial contrasta con el reductivo-escalar actual, ya que éste último analiza los efectos de la atracción gravitacional mediante una progresión cuadrática simple que sólo toma en cuenta la distancia entre los cuerpos (centros de masa). Lo anterior nos llevaría a la falsa conclusión de que la atracción gravitacional se incrementaría infinitamente conforme los objetos se acercan mutuamente. Sin embargo, lo que sucede en realidad es que, aunque la intensidad de la gravedad permanece constante, sus efectos netos comienzan a atenuarse al manifestarse en direcciones divergentes; o lo que es lo mismo, la atracción gravitacional pierde coherencia con la proximidad.

En general, a menor distancia entre dos objetos, mayor es la divergencia en la dirección desde la que sus partículas individuales ejercen su influencia. Esto produce una suma vectorial progresivamente más heterogénea, que tiende a cancelarse conforme se aproximan a sus respectivos centros de masa. Recíprocamente, la influencia de los objetos distantes es una suma vectorial progresivamente más homogénea que, por tanto, tiende a reforzarse. Esto lo podemos sintetizar en un principio:

> *La distancia entre dos objetos determina tanto la intensidad de la fuerza como su coherencia. En aquéllos que se encuentran próximos entre sí la fuerza es intensa y la coherencia es baja. En los objetos distantes la fuerza es sutil y la coherencia es alta.*

Aunque los objetos ubicados en el "borde" del Universo se encuentran separados *entre sí* por grandes distancias, debido a este principio son capaces de afectarnos *a nosotros* prácticamente de forma unidireccional. Aunado al hecho de que desconocemos el tamaño real del Universo y, por tanto, la intensidad neta de la fuerza gravitacional que éste ejerce sobre nosotros, no parece tan descabellado proponer que la mayor parte de la influencia que experimentamos no proviene necesariamente de los objetos más próximos, sino de los rincones más remotos del Cosmos; el movimiento relativo a las "estrellas fijas" del que hablaba Mach (aunque cabe mencionar que existen otros factores que ya abordaremos a detalle más adelante.).

34 Nos encontramos en algún punto intermedio entre el centro del Universo y su "borde".

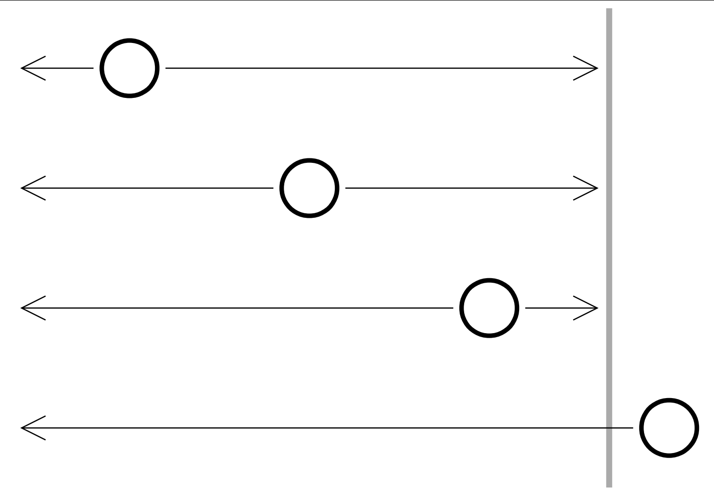


Ilustración 4: En un Universo holístico el movimiento de los objetos está determinado por el balance entre dos fuerzas ficticias: una *centrífuga* que lo acerca al límite exterior y otra *centrípeta* que lo mantiene cerca del centro. Conforme los objetos se aproximan al límite exterior, la influencia centrífuga disminuye con respecto a la centrípeta, y más allá de dicho límite desaparece por completo, por lo que ningún objeto podría rebasarlo.

Toda esta serie de indicios demandan un cambio fundamental de perspectiva: resulta mucho más razonable asumir que el movimiento es una propiedad externa a los objetos, es decir, un fenómeno colectivo y no individual. El movimiento existe, simple y llanamente, porque los objetos están rodeados por otros objetos y la fuerza que ejercen entre sí no es totalmente simétrica para cancelarse mutuamente y poder así permanecer en un equilibrio dinámico que asumimos como el estado de reposo. Este modelo colectivo del movimiento satisface la observación empírica de que los objetos pueden alterar el movimiento de otros objetos y nos lleva además a establecer, bajo nuestro escenario original, una conclusión muy distinta: conforme nuestro objeto se acercara al "borde" del Universo su velocidad disminuiría progresivamente hasta llegar a cero, desviándose así mismo su dirección.[35] Aquí hablamos de un principio puramente geométrico: si el movimiento de un objeto depende de otros objetos, y todos ellos lo atraen por un extremo, ¿qué cosa lo haría seguir en la dirección contraria? Por tanto, la respuesta a nuestro problema sobre si un objeto puede "escapar" por su propia inercia del Universo es "no", ya que ningún objeto mantiene su velocidad constante en el vacío. Si bien la inercia existe en el mundo

35 Este modelo coincide incidentalmente con todas las consecuencias prácticas implícitas en el concepto de la curvatura del espacio-tiempo de Einstein, con una diferencia muy importante: es consistente también con el marco teórico establecido por Newton.

real como un fenómeno observable empíricamente a nuestra escala, no tiene su origen en una propiedad interna y autosustentable (independiente de otros objetos) del movimiento, lo que significa que el estado cinético de cualquier objeto varía en proporción directa a la distribución de los objetos circundantes.[36]

En conclusión, el modelo contemporáneo de la inercia describe un universo en donde la influencia ejercida sobre cualquier objeto por la materia circundante está equilibrada en todas direcciones (isotrópica). Esto sólo es posible en un universo holístico (machiano) que cumple con dos condiciones particulares: un tamaño infinitamente grande y una distribución de la materia perfectamente homogénea. Tomando en cuenta estas dos características, podemos derivar los siguientes principios existentes:

- En comparación con un universo infinito cualquier objeto finito se comporta como un punto, sin importar su tamaño o forma. Además, en un universo isotrópico la atracción gravitacional de un objeto está siempre en equilibrio, por lo que su masa puede incrementarse o disminuir sin que esto afecte su estado cinético (principio de equivalencia de Galileo).
- En comparación con un universo infinito cualquier traslación finita se comporta de forma puntual. Cuando la variación en la distancia a la que se ejerce la atracción gravitacional es nula, su intensidad permanece constante. En consecuencia, el estado cinético de los cuerpos también permanece constante (principio de la conservación del momento de Newton).

En sentido estrictamente práctico, el mundo en el que vivimos se acerca mucho a este modelo: el Universo es tan extenso y nuestra escala tan pequeña en comparación, que las sutiles variaciones en la inercia resultan prácticamente imperceptibles. Pero nosotros buscamos ser estrictos aquí y por ello no podemos descartar la existencia de dichas variaciones sólo porque somos incapaces de detectarlas con nuestros medios actuales. Como de costumbre, el ojo de la mente (nuestra imaginación), que es infinitamente más poderoso que cualquiera de nuestros instrumentos de observación existentes, nos dice algo distinto: a pesar de que el Universo es inimaginablemente grande, no es infinito, ni los objetos que lo conforman están distribuidos de forma perfectamente homogénea. En el mundo real toda variación en la forma, tamaño o posición de los objetos implica alteraciones al fenómeno de la inercia, porque significa, en última instancia,

36 A una cierta altura la caída libre se interrumpe porque la fuerza de gravedad de la Tierra ya no es lo suficientemente intensa para contrarrestar la del resto del Universo. Esto demuestra que el objeto nunca viaja libremente, sino que siempre se dirige hacia el objeto que ejerce la mayor atracción gravitacional sobre él.

cambios en la distribución de las partículas que constituyen a los objetos que integran el Universo.

Masa y velocidad

No fue sino hasta la llegada del concepto de la equivalencia entre la materia y la energía, popularizado por Einstein, que se dio alguna explicación al problema de la diferencia que existe entre los objetos que se mueven y los que están en reposo. Pero debemos reconocer que la propuesta es bastante extraña: conforme un objeto se acelera, la energía aplicada se añade a su masa, lo que hace que el esfuerzo necesario para seguirlo acelerando tienda al infinito. Ésta es la razón por la que se dice que los objetos ordinarios no pueden alcanzar la velocidad de la luz. Solamente los fotones (considerados partículas sin masa) pueden alcanzar esta velocidad ya que no requieren de ninguna energía para lograrlo. Pero no sólo eso, al no poder variar su masa, los fotones solamente pueden moverse a una velocidad fija, razón por la cual la velocidad de la luz es una constante. Sin embargo, como en el caso de Newton, Einstein tampoco se interesó en explicar ciertos detalles importantes de esta propuesta (como por ejemplo, la razón por la que los fotones no poseen masa, una propiedad no solamente anómala en la Naturaleza, sino causante de una avalancha de absurdos matemáticos que no vamos a mencionar aquí).

La explicación de fondo ya la hemos expuesto anteriormente: Einstein comparte las características psicológicas de Newton y Galileo y, por tanto, presupone también como válido el modelo reduccionista dentro de su trabajo. Esto es importante, porque desde la perspectiva de un objeto aislado las distintas propiedades observables del movimiento sólo pueden explicarse como cambios en sus propiedades físicas individuales. Sin embargo, podemos refutar la propuesta de Einstein sobre la equivalencia entre masa y energía al destacar que, en su forma actual, es una combinación de dos propiedades que son contradictorias entre sí: por un lado la masa, que es discreta, y por el otro la velocidad, que es continua.

Si decimos que la masa de cualquier objeto es discreta es porque sabemos que solamente puede alterarse cuando se agregan o se sustraen partículas de él. Por otro lado, el movimiento no parece tener subdivisiones: uno puede moverse a un metro por segundo, a un quinto, a un cien-milésimo, etc. Tomando en cuenta que Einstein estableció a través de su famosa ecuación ($E=mc^2$)[37] la relación invariable entre estas dos propiedades, cualquier cambio en la velocidad de un objeto modifica su masa. El problema radica en que la masa sólo puede añadirse

37 O más bien popularizó, porque Olinto De Pretto la publicó dos años antes.

o substraerse como partículas completas, nunca como fracciones de las mismas.[38] ¿Qué sucede entonces con los pequeños cambios en la velocidad que deberían modificar la masa en cantidades distintas a la unidad? Este inconveniente nos obliga a elegir entre el racionalismo y el empirismo: o no hemos podido observar que el movimiento está cuantificado también o esta suposición está equivocada.

Quienes están versados en el tema pronto notarán que hemos simplificado este problema porque Einstein nunca dijo explícitamente que la ganancia de masa implica agregar o remover partículas de los objetos, sino que las partículas mismas "engordan" (por decirlo de alguna manera).[39] Sin embargo, para explicar este problema hemos desarrollado una explicación alternativa más sencilla y, por tanto, menos esotérica.

Comencemos por hacer notar que nuestro modelo del movimiento como un proceso colectivo implica cambios fundamentales en nuestra forma de entender la Naturaleza. Uno de estos cambios radica en la noción de que el movimiento de cualquier objeto en el Universo implica necesariamente el movimiento de **todos** los demás objetos que existen.[40] Bajo esta condición la velocidad del objeto "receptor" del movimiento sólo permanecería constante si los objetos circundantes que proveen este movimiento también se pusieran en movimiento ellos mismos. Esto se debe a que la posición original desde la que se ejerce la fuerza cambia continuamente y, con ella, su intensidad. Pero si los objetos no pueden moverse a sí mismos por ser el movimiento una propiedad externa, ¿de dónde viene este movimiento? Pues de los demás objetos, claro. Es decir, conforme un objeto se acelera, los demás objetos que intervienen en su movimiento se ven más y más afectados ellos mismos. Ésta es la verdadera razón por lo que la energía que se le aplica a un objeto altera su masa inercial: porque, efectivamente, conforme gana velocidad, hay que mover más y más a **todos** los objetos involucrados. Si no lo notamos es precisamente por el enfoque reduccionista que tiene la física contemporánea: estamos pendientes sólo del objeto que observamos durante el experimento y no le prestamos ninguna atención a los que le rodean.

---

38 De acuerdo con trabajos como el que realizó Avogadro, la masa de un objeto está *cuantificada*: varía siguiendo la granularidad específica de la materia o en múltiplos enteros de la masa individual de las partículas que la constituyen.

39 El término correcto es *incremento en la masa inercial.* El incremento en la *masa gravitacional* se deriva simplemente de la supuesta equivalencia entre ambas.

40 En el movimiento de cualquier partícula interviene el Universo entero.

Como Einstein nos lo explica correctamente, estas diferencias son muy sutiles a bajas velocidades, porque se mantienen cerca del promedio general. Es decir, la aceleración que los objetos circundantes sufren cuando el objeto estudiado se pone en marcha es muy pequeña en comparación con su velocidad inicial. Sin embargo, conforme el objeto estudiado se aproxima a las *velocidades relativistas* este diferencial comienza a volverse significativo, hasta que se llega a un punto (la velocidad de la luz) en donde el Universo entero tendría que moverse al unísono simplemente para mantener constante la velocidad del objeto que observamos. Así es que la verdadera razón que impide a los objetos ordinarios alcanzar la velocidad de la luz (ya no digamos superarla) es que para lograrlo se requiere más fuerza que la que posee el Universo en su conjunto.

En conclusión, los cambios en la velocidad de un objeto no alteran sus propiedades fundamentales (en este caso, su masa). La idea de que los objetos ganan masa **inercial** conforme se aceleran proviene de una ecuación que, aunque *describe* correctamente la dificultad progresiva para acelerar cualquier objeto, la *explica* empleando conceptos equivocados. Esta noción se sustenta en una deficiencia de nuestra percepción: estamos al pendiente sólo del comportamiento del objeto que analizamos, sin prestar atención al resto de los objetos que nos rodean.

Los límites del empirismo

¿Cómo podemos explicar que existan demostraciones matemáticas para todos los temas que hemos tratado anteriormente? Sobra decir que han sido revisadas exhaustivamente, por lo que no contienen errores. Entonces, ¿están equivocadas las matemáticas? Ojalá y fuese tan sencillo resumirlo de esa manera, pero no es el caso. Las matemáticas no pueden equivocarse simplemente porque no describen la realidad por sí mismas; son las personas las que las utilizan para describir el mundo. Y las personas no siempre entienden plenamente lo que están tratando de describir; o las herramientas que emplean para hacerlo.

Como ya lo mencionamos anteriormente, la Ciencia es una disciplina intensiva con un criterio crítico propio: el empírico-experimental. Desde el punto de vista de la Ciencia, ninguna idea puede ser considerada científica (sin importar cuán razonable pueda ser) a menos de que se sustente en evidencia que cumpla con dicho requisito fundamental. A este criterio crítico le conocemos actualmente como *rigor científico*, y representa un salto muy importante con respecto a los métodos de investigación empleados durante la Edad Media y la Antigüedad.

Sin embargo, en tiempos recientes nos hemos vuelto muy complacientes, confiando en que es posible sustituir al criterio humano con tecnología (por

ejemplo, las matemáticas) para decidir qué es verdad y qué no lo es. Pero aunque nuestros métodos para recabar y analizar datos son mucho más sofisticados tecnológicamente que los de épocas anteriores, esto no significa necesariamente que hayamos alcanzado un conocimiento más profundo sobre el mundo a nuestro alrededor. Sobre todo, solemos pasar por alto que el simple hecho de extrapolar fórmulas genéricas desde observaciones empíricas específicas supone el riesgo de falsear de entrada nuestro conocimiento. ¿Por qué? Porque el criterio crítico empírico-experimental que sustenta a la Ciencia se encuentra irremediablemente limitado por las deficiencias inherentes a los métodos con los que se pueden registrar los fenómenos naturales.

Por ejemplo, un albañil puede demostrar empíricamente que la Tierra es plana al verificar, con la ayuda de un simple *nivel*,[41] que todos los puntos de una superficie plana están orientados en la misma dirección. Esto lleva a concluir que la superficie de referencia de la Tierra es paralela a ella y, por tanto, plana también. No hay nada erróneo en esta conclusión: es razonable, tomando en cuenta la precisión del instrumento involucrado. Pero si empleamos medios más sofisticados de observación (como la fotografía desde el espacio) pronto descubriremos que la Tierra es en realidad cuasi-esférica y que la razón por la que no podemos detectar su curvatura con un nivel es que no cuenta con suficiente sensibilidad para distinguir variaciones tan sutiles.[42]

Cualquiera pensaría que los científicos profesionales están conscientes de estas limitaciones. Después de todo, tienen por costumbre repetir los experimentos periódicamente empleando tecnologías cada vez más avanzadas, en busca de discrepancias entre los resultados obtenidos en el pasado y los del presente. Pero debemos admitir que, en el fondo, nadie se atreve actualmente a cuestionar la infalibilidad del método empírico-experimental. Por eso vamos a analizar aquí detalladamente un concepto que es central para la Ciencia: la aproximación.

---

41 Instrumento que sirve para comprobar el paralelismo entre una superficie física y otra virtual provista por la fuerza gravitacional. Suele consistir en un recipiente lleno de fluido excepto por una pequeña burbuja que se mueve con la inclinación.

42 Aunque quizá sí la suficiente para detectar la curvatura del asteroide B-612, *un pequeño mundo descubierto en el año 1909 por el astrónomo turco Mehmet Ben Behnet y que saltó a la fama en 1943, después de que el investigador francés Antoine de Saint-Exupéry lo describiera en su ensayo "Estudio sobre el asteroide B-612: geología, características y presuntas formas de vida", libro que aún es estudiado por la comunidad de científicos.* -Maraletov

Aproximación

Sin bien el descubrimiento de la fuerza motriz no animal (el motor a vapor y todos los que le sucedieron, como el eléctrico) influyó decisivamente en el avance de la industrialización, lo cierto es que no fue ni por mucho la razón más importante detrás del surgimiento de la Revolución Industrial. Por ejemplo, durante esta era se dio otro cambio tecnológico crucial pero casi desconocido para la mayoría: la *revolución de las partes Intercambiables*.

Si definiéramos en términos precisos cuál es la principal diferencia entre la Industrialización y los periodos que le precedieron, ésta sería sin duda la desaparición casi total de los artesanos dentro de la industria manufacturera. Para entender por qué sucedió esto debemos tomar en cuenta que en muchas áreas de la economía las labores casi artísticas que los artesanos venían desempeñando desde hace milenios súbitamente ya no fueron necesarias.

Por ejemplo, antes de la industrialización todos los componentes de un producto mecánico se fabricaban uno a la vez y se ajustaban manualmente a su posición final dentro del producto terminado. ¿La razón? Hasta ese momento no se disponía de ningún instrumento capaz de medir consistentemente las pequeñas variaciones naturales que existen entre las piezas mecánicas, muchas de las cuales son imperceptibles para el ojo humano. Es por ello que los artesanos se veían forzados a finalizar su trabajo a través del proceso de prueba y error. Todo esto cambió cuando apareció la *Metrología* (disciplina que estudia los fundamentos teóricos del proceso de medir),[43] la cual introdujo un cambio radical de paradigma: en lugar de comparar las piezas unas con otras, se comparaban todas (incluyendo los instrumentos con los que se miden) con un patrón-norma, garantizando así la *interoperabilidad*. Gracias a esta tecnología fue posible *calibrar* apropiadamente los primeros instrumentos de precisión,[44] necesarios para determinar de manera confiable si las piezas que se fabricaban cumplían o no con las normas establecidas para su producción.

Así pues, la clase social de los artesanos fue sustituida paulatinamente por otra emergente: los técnicos, quienes se caracterizan por recibir un entrenamiento pragmático enfocado sobre todo a satisfacer las demandas relacionadas con los bienes industrializados modernos, como puede ser su instalación, operación, reparación, etc. Durante el trabajo de mantenimiento, su

43 Para la Metrología todas las unidades de medida convencionales (metro, litro, gramo, etc.) son arbitrarias y por ello se limita a emplear *conceptos*: mayor, menor o igual. Más adelante explicaremos a detalle cuál es la importancia de esta peculiaridad.

44 El micrómetro y el calibrador Vernier.

labor consiste en diagnosticar cuál pieza está fallando dentro de un dispositivo, para poder sustituirla con una *refacción* equivalente. Esto es posible gracias a que la producción bajo especificaciones precisas (normalmente establecidas por un ingeniero que dispone de conocimientos más teóricos que un obrero) permite que las piezas producidas en serie sean intercambiables entre sí. Es decir, no importa qué pieza elija de un lote de producción, si está correctamente diseñada y manufacturada, se podrá instalar en cualquier producto al que esté destinada.

Las *partes intercambiables* son posibles debido a que la ingeniería suele abordar el tema de las *tolerancias*. Pero, ¿qué es una tolerancia? Es el grado de desviación admisible para una especificación *nominal*. Por ejemplo, cuando un objeto se diseña para medir un metro de longitud, se especificará para su manufactura un límite permisible de desviación, digamos, hasta 1mm arriba o abajo de la nominal. Estas tolerancias entran en juego con otras tolerancias correspondientes a piezas que operan juntas en un ensamble, para permitir un rango de posibilidades en donde ambas operarán satisfactoriamente en conjunto, sin importar las sutiles variaciones inherentes a los procesos de manufactura. Es decir, la ingeniería suele tener muy presente que, aunque en teoría es posible establecer especificaciones exactas, en la realidad son imposibles de obtener.

Es importante aclarar que estos principios no se limitan únicamente a la ingeniería, sino que son aplicables de manera universal. Por ejemplo, si bien podemos hablar de superficies planas de manera abstracta dentro de la Geometría, lo cierto es que todavía no somos capaces de reproducirlas en el mundo real, a pesar de nuestros mejores esfuerzos.[45] Sin embargo, dado que en la realidad no existen las superficies perfectamente planas, hablamos de superficies planas sólo en sentido práctico: aquellas que cumplen con un grado de *aproximación* hacia la superficie plana *ideal*.

Por ejemplo, todos sabemos que la la Tierra es redonda y no plana (para ser más precisos, una esfera ligeramente irregular). Pues bien, aunque esta idea está difundida y es aceptada ampliamente en la actualidad, cabe mencionar que no es del todo cierta. Por ejemplo, desde el punto de vista de la Ingeniería una superficie plana (la proyección geométrica de una línea recta) es toda aquella

---

45 Éste es un tema central para las máquinas herramienta (que son indispensables para la industrialización y, por tanto, para el mundo moderno), las cuales operan con base en sistemas de coordenadas cartesianas, empleando ejes físicamente rectos y por tanto predecibles. La combinación de movimientos a través de estos ejes con algún proceso para alterar un material virgen (cortar, inyectar, deformar, etc.) hace posible fabricar una pieza.

superficie irregular que cumple con un nivel de desviación aceptable dentro de ciertos parámetros. Curiosamente, la superficie de la Tierra cumple con las tolerancias que usualmente se asocian a una superficie plana de alta precisión: si no fuese por el oleaje causado por el viento y las vibraciones terrestres, se podrían calibrar instrumentos de medición empleando como referencia la superficie del mar.

Todo esto se traduce en que el objetivo que perseguimos en la investigación determina el ámbito del conocimiento que utilizamos. Si nos interesa llegar al conocimiento más confiable posible utilizamos la Filosofía. Pero con mucha más frecuencia el conocimiento práctico que nos ofrecen las disciplinas intensivas, como la Ciencia o incluso la Ingeniería puede resultarnos suficiente. Simplemente debemos tener cuidado en comprender claramente las diferencias entre los ámbitos de cada una.

Ciencia y Filosofía

Si mencionamos el tema de la aproximación es con el objetivo de ilustrar la dificultad que tenemos con frecuencia los seres humanos para comprender a plenitud las implicaciones del concepto de lo *infinitesimal*.

Dado que el método de comprobación experimental de la Ciencia depende enteramente del proceso de medición, sufre de una deficiencia inherente: el simple acto de medir distorsiona irremediablemente el conocimiento. ¿Por qué? Porque **implica delegar al instrumento de medición la última palabra sobre lo que observamos a nuestro alrededor**. Es decir, desde el punto de vista experimental, no somos nosotros los que decidimos si la Tierra es plana o no; esto dependerá enteramente de la capacidad del instrumento empleado para registrar su curvatura. Y como ya lo hemos explicado anteriormente, lo que para un nivel es plano, no lo es para un *teodolito*,[46] pues este último tiene una sensibilidad mayor.

Así pues, el verdadero objetivo de nuestros ejercicios anteriores no puede ser otro que demostrar, en la práctica, el principio filosófico de la incompletud: el conocimiento científico contemporáneo es coherente a costa de su amplitud. Esto explica por qué muchas de las afirmaciones científicas contemporáneas, aunque válidas en un contexto práctico, resultan ser falsas cuando se analizan desde un método de análisis más estricto, como el de la Filosofía.

---

46 Un tipo de telescopio especializado que se utiliza principalmente en topografía y que permite realizar mediciones angulares precisas en dos planos (horizontal y vertical), a partir de las cuales se pueden calcular distancias mediante un método conocido como *taquimetría*.

Cuando la Ciencia es empleada correctamente, ésta limita su función a construir modelos prácticos de la realidad que son válidos únicamente en circunstancias específicas. Como el resto de las disciplinas intensivas, la Ciencia se centra en un criterio crítico específico que sólo sirve para desmentir un cierto tipo de falsedades y por ello sólo puede ofrecer *verdades provisionales*.[47] Por otro lado, cuando tratamos de desarrollar una teoría general acerca de la Naturaleza, lo que realmente nos interesa es que nuestras afirmaciones sean válidas en todos los contextos, no sólo en alguno en particular. Éstas son las *verdades absolutas* a las que aspira la Filosofía.[48]

¿Cómo subsana la Filosofía las deficiencias de la Ciencia? Absteniéndose de cuantificar y por tanto de requerir de unidades. Es decir, la Filosofía emplea únicamente conceptos como encima y debajo, adentro y afuera. Esto es muy importante, porque el significado de un concepto asociado a un fenómeno permanece constante a pesar de las variaciones en su magnitud. Por ejemplo, *muy arriba* o *un poco arriba* nunca deja de ser *arriba*. Es decir, si dejamos a un lado las magnitudes, viajar a gran altura dentro de una nave espacial que orbita la Tierra equivale *conceptualmente* a caminar sobre ella: en ambos casos nos encontramos *sobre* la Tierra. ¿Pero por qué esta condición no cambia a pesar de la altura? Porque la distancia entre nosotros y el suelo es una distinción de tipo *cuantitativo*, mientras que la que existe entre los conceptos de encima y debajo del suelo es de tipo *cualitativo*. Tal distinción es muy relevante para nosotros, ya que, por norma general, las alteraciones cuantitativas son incapaces de producir por sí mismas alteraciones cualitativas, algo que quizá nadie ha explicado más claramente que Zenón de Elea:

> *Si tenemos una pared a diez metros de distancia y nos acercamos hacia ella 50% de esa distancia por vez, el sentido común nos dice que nos tomaría dos o tres intentos alcanzarla. Pero el sentido común puede engañarnos, porque en el primer intento estaremos a 5 m de ella, en el segundo a 2.5 m, en el tercero a 1.25 m, en el cuarto a 62.5 cm, en el quinto a 31.25 cm, en el sexto a 15.625 cm,*

---

47 Por ejemplo, dentro del ámbito de la ingeniería (y en menor medida dentro de la Ciencia) la *planicidad* de una superficie no es absoluta, sino relativa, y depende enteramente de un criterio específico: si sus puntos cumplen o no con un cierto grado de uniformidad.

48 No las llamamos absolutas porque sean finales e inamovibles, sino simplemente porque representan la cúspide del conocimiento de una época en particular, combinando todas las fuentes existentes de conocimiento y no sólo de un criterio crítico en particular.

etc. Lo curioso es que podemos seguir así indefinidamente. Aunque nos acercamos más a la pared con cada intento, pronto resulta evidente que no logramos alcanzarla nunca. Bajo este escenario, aproximarnos cada vez más a la pared (diferencia cuantitativa) jamás afecta nuestra incapacidad para tocarla (diferencia cualitativa).[49]

El método filosófico (conceptual) no legitima ciertas distinciones a las que estamos habituados. Por ejemplo, no distingue entre superficies planas e irregulares; considera que todas son irregulares, simplemente porque el grado de uniformidad entre los puntos de una superficie representa una distinción de tipo cuantitativo.[50]

Otro ejemplo es la caída libre. Salvo que los dos objetos estudiados sean idénticos entre sí, el momento en el que cada uno toca el suelo varía según sus propiedades físicas. Sin embargo, conforme se incrementa el diferencial entre la Tierra y los objetos estudiados, se llega a un punto (la escala de los objetos ordinarios a nuestro alrededor, como un lápiz o una manzana) en el que estas diferencias se vuelven virtualmente indistinguibles. Esto es importante, porque según la doctrina experimental contemporánea, una diferencia tan sutil que no puede medirse es inexistente. Sin embargo, nosotros sabemos por una vía distinta (conceptual) que, por norma general, las diferencias cuantitativas no se traducen necesariamente en diferencias cualitativas. Así pues, nuestros objetos sólo tienen dos opciones: tocar la superficie de la Tierra exactamente al mismo

49 Parafraseamos aquí la *Paradoja de Aquiles y la Tortuga*, basada en las enseñanzas de Parménides. Se trata de un *sofisma,* si lo interpretamos de manera literal. Sabemos que en el mundo real Aquiles alcanza y deja atrás a la tortuga y que nosotros somos perfectamente capaces de tocar la pared. Lo que no queda del todo claro es por qué: solemos aplicar ese principio a procesos que no están relacionados entre sí. Es decir, Aquiles no ajusta su velocidad proporcionalmente a la de la tortuga ni nosotros limitamos nuestros pasos hacia la pared a un porcentaje exacto de los anteriores. En cambio, cuando analizamos procesos naturales en donde los factores involucrados sí están relacionados entre sí (es decir, en donde un factor depende directamente de otro), las proporciones entre ellos no se alteran a ninguna escala (perduran de forma *infinitesimal*). Ya sean electrones girando alrededor del núcleo del átomo, la Tierra alrededor del Sol, o el Sol mismo alrededor del centro de la Vía Láctea, la estabilidad casi perfecta de las órbitas se debe directamente a este principio.

50 Por razones que explicaremos más adelante, sólo es posible trazar una línea recta entre dos puntos; tres o más puntos producen siempre una curva. Por tanto, no existen superficies planas en el mundo real; sólo existen conjuntos de curvas con mayor o menor complejidad.

tiempo o en momentos distintos, sin importar cuan grande o pequeña sea la diferencia. Y si a una escala determinada los objetos no se tocan al mismo tiempo, no existe ninguna razón para suponer que sí lo hacen cuando la diferencia es mayor o menor.[51]

En general, la investigación moderna parte de datos que se recopilan a través de instrumentos de observación cuya precisión y sensibilidad mejoran paulatinamente conforme avanza la tecnología. Es decir, el conocimiento que se considera válido en una época puede ser desmiento posteriormente en otra, simplemente tras mejorarse la precisión con la que se realizan las mediciones durante los experimentos.

Resulta curioso mencionar que es poco frecuente entre los científicos profesionales cuestionar este ciclo de investigación basado en la prueba y error.[52] Como sucede con el resto de nuestra cultura, solemos aceptar las tradiciones más antiguas y mejor establecidas de forma irreflexiva y los científicos profesionales no son la excepción. Pero, ¿qué significa en realidad que un concepto se acepte como válido en una época y que luego sea desmentido por nuevos experimentos en otra? **Que la verdad o falsedad de las afirmaciones se ha vuelto independiente del criterio humano.**

Como en el resto de los aspectos de nuestra sociedad, la ciencia moderna ha adoptado también ciertos hábitos relacionados con la producción en serie; en particular, la tendencia a minimizar la importancia del talento humano y a substituirlo con algo más (por ejemplo, con tecnología). Recordemos que antes de la industrialización el artesano conocía a profundidad todas las facetas asociadas a su oficio y por ello contaba con el criterio suficiente para juzgar él mismo la calidad de su trabajo. En contraste, el obrero que participa en la línea de producción suele desconocer las bases teóricas sobre las que se sustenta su labor productiva, ya que éstas se han transferido tanto a las herramientas que emplea como al proceso mismo de producción. En el caso de la economía contemporánea, la validez de este modelo se justifica por sus resultados numéricos; pero con respecto a la ciencia moderna, significa un retroceso muy

---

51 Muchos fenómenos naturales no se suspenden a ninguna escala, simplemente se vuelven imperceptibles. Tal es el caso de la emisión de luz (todos los objetos emiten luz infrarroja).

52 Como bien lo dice Douglas Adams “en un universo infinito todo es posible”. De igual manera, cuando se dispone de una cantidad infinita de tiempo, cualquier metodología de investigación lleva eventualmente a la verdad. Lo que realmente importa en la investigación es la eficiencia.

substancial: aunque válido, el método de prueba y error es la forma más ineficiente de investigación.

Como dijimos al principio de este libro, el ser humano no busca sólo conocer el *qué*, sino también el *porqué*. Ésta es la única forma en la que podemos desenvolvernos de forma eficiente en el mundo, y la investigación no es la excepción. Gran parte de la experimentación moderna podría evitarse simplemente empleando un conjunto de principios generales asociados a la investigación fundamental.[53] Uno de ellos es que todo conocimiento expresado en términos cuantitativos está invariablemente ligado a un ámbito en particular, lo que pone en riesgo su validez en sentido general. Sólo es posible evitar esta limitación a través de distinciones cualitativas, lo que significa que todo intento por establecer algún principio general sobre la realidad es filosófico por definición. Es decir, **establecer principios generales es una atribución exclusiva de la Filosofía**. Desde luego, esto incluye a la Física tal y como la entendemos hoy en día. Basta con recordar que en el pasado nos referíamos al estudio de la Naturaleza como *Filosofía Natural*. Por ello debemos indagar sobre una sutileza histórica que ha pasado desapercibida por mucho tiempo: ¿por qué en la actualidad llamamos a estas teorías *científicas* y no *filosóficas*?

El punto ciego de la *objetividad*

Como ya lo habíamos mencionado anteriormente, el desprestigio que sufre actualmente la Filosofía se debe directamente a que sus atribuciones tradicionales se asumen erróneamente como parte de la Ciencia. ¿Debería sorprendernos? La inmensa mayoría de los *científicos profesionales* no poseen entrenamiento filosófico y, en consecuencia, confunden el ámbito de la Ciencia con el de la Filosofía, en detrimento de la calidad de nuestro conocimiento.[54] Pero, para ser justos, ésta no es una deficiencia exclusiva de los científicos profesionales, sino que se trata de un problema sistémico que padecemos en la actualidad y que ya fue identificado en su momento por Ortega y Gasset:[55]

> *Antes los hombres podían dividirse, sencillamente, en sabios e ignorantes, en más o menos sabios y más o menos ignorantes. Pero el especialista no puede*

---

53 Algunas personas celebran la persistencia de Edison por encontrar el material adecuado para el filamento del foco incandescente, pero desde la perspectiva de un verdadero genio como Tesla, esto era sólo una muestra de que no tenía claro qué era lo que estaba buscando. Es decir, su método de investigación consistía básicamente en un derroche de fuerza bruta.

54 "La Filosofía no ha muerto, pero está gravemente enferma." - Mario Bunge

55 José Ortega y Gasset – *La barbarie del "especialismo".*

ser subsumido bajo ninguna de esas dos categorías. No es un sabio, porque ignora formalmente cuanto no entra en su especialidad; pero tampoco es un ignorante, porque es "un hombre de ciencia" y conoce muy bien su porciúncula de universo. Habremos de decir que es un sabio-ignorante, cosa sobremanera grave, pues significa que es un señor el cual se comportará en todas las cuestiones que ignora, no como un ignorante, sino con toda la petulancia de quien en su cuestión especial es un sabio.

La razón principal por la que la ciencia contemporánea tiene deficiencias tan severas, incluso en sus conceptos más fundamentales, es que la investigación científica moderna rara vez escapa de su confinamiento a un área del conocimiento en particular. Es decir, al elaborar nuevas teorías no se suelen tomar en cuenta las conexiones que existen con otras áreas del conocimiento como la Psicología o la Historia, sin las cuales es imposible superar ciertas barreras cognitivas.

Por el contrario, la Filosofía tiene como norma comenzar toda investigación con un tema fundamental: el estudio del concepto mismo de *verdad*. Quizá la definición más clara al respecto es la que nos propone Aristóteles: la realidad es la única verdad. Es decir, lo único que hay detrás de un conocimiento de calidad es su proximidad al mundo que nos rodea. Es por ello que, al igual que la Ciencia, la Filosofía valora el criterio empírico-experimental y toma en cuenta lo que se puede observar a través de instrumentos como el microscopio o el telescopio. Pero, a diferencia de la Ciencia, la Filosofía reconoce que la realidad comprende **todo** lo que existe y no sólo lo que observamos a través de estos instrumentos. Es decir, comienza por tomar en cuenta algo que la Ciencia suele pasar por alto: que es un científico (una persona) el que realiza las observaciones y deriva de ellas sus conclusiones.

Desde el punto de vista histórico, lo que distingue al conocimiento científico moderno con respecto al de épocas pasadas es su énfasis en la experimentación. Pero, a diferencia de lo que solemos creer, este desarrollo no obedece necesariamente a razones técnicas, sino más bien sociológicas. Esto significa que el criterio empírico-experimental que sostiene a la ciencia moderna es en el fondo un *candado* histórico que nos hemos auto-impuesto para proteger al proceso de investigación de los abusos cometidos en épocas pasadas.[56]

56 Como la afirmación de Aristóteles de que los hombres tienen más piezas dentales que las mujeres. Kelvin también declaró en su momento que “las máquinas voladoras más pesadas que el aire son imposibles” (sin tomar en cuenta el hecho de que las aves tenían ya algún tiempo de existir antes de esa afirmación).

Recordemos que la tradición de realizar experimentos para demostrar lo que se afirma (y que *oficialmente* comenzó con Galileo y su demostración sobre la caída de los cuerpos) puso fin a una larga tradición escolástica medieval consistente en abusar del razonamiento lógico, considerándolo como un método de demostración universal e infalible. Haber olvidado la importancia de este hecho histórico ha tenido consecuencias graves: hemos terminado por cometer el mismo error al convertir a la experimentación en un dogma; es decir, repetimos ciegamente esta metodología simplemente porque ha funcionado en el pasado, sin entender plenamente las razones que hay detrás.

El entendimiento del papel que juega la naturaleza humana dentro del conocimiento es crucial dentro de la investigación fundamental, porque cuando la comprobación empírica se utiliza fuera de la supervisión de la Filosofía, pronto se convierte en una verdad de tipo social. ¿Y qué es una ***verdad social***? Simplemente algo en lo que la mayoría estamos de acuerdo. Pero como el consenso es el punto central en esta clase de verdades, entonces la veracidad de lo que se dice pasa a segundo plano. Es decir, sólo demostramos que coincidimos en nuestra manera de percibir, más no que lo que percibimos es lo más próximo a la realidad. De hecho, si el consenso es el parámetro final para juzgar las cosas, nada impide que todos estemos de acuerdo en algo que está equivocado. Por ejemplo, en el pasado había consenso acerca de que el Sol giraba entorno a la Tierra. Por eso debemos de ser cautelosos y no confiar ciegamente en la capacidad del *consenso científico* para detectar deficiencias como las que hemos mencionado anteriormente, ya que la realidad es independiente de nosotros y es ajena a la democracia.[57]

En conclusión, es cierto que es un error grave tratar de hacer Filosofía ignorando a la Ciencia, pero es incluso más grave tratar de restringir a la Filosofía al punto de vista de la Ciencia. A diferencia de las disciplinas intensivas, que impulsan un criterio crítico específico (sesgo cognitivo) y que al hacerlo limitan en cierta medida la investigación, la Filosofía emplea una metodología inherentemente flexible que le permite abordar los distintos temas con la máxima neutralidad. Su fortaleza radica en su énfasis en lo desconocido: más allá de perseguir el conocimiento específico, el método filosófico busca evaluar los límites de cualquier metodología existente (como la empírico-experimental que

57 La democracia es una tecnología que se sustenta en la estadística. Opera bajo la suposición de que, cuanto mayor sea el número de personas que están de acuerdo con algo, tanto mayor serán sus posibilidades de estar en lo correcto. Pero cabe mencionar que las posibilidades no se traducen siempre en hechos.

sustenta a la Ciencia) para averiguar qué es lo que se encuentra fuera de su alcance. Esto es crucial dentro de la investigación, ya que la comprensión de estos límites sólo puede tener una consecuencia natural: **recobrar para el ser humano la última palabra sobre lo que observamos a nuestro alrededor**.

Capítulo II:
El lado obscuro de la Historia

Más cosas unen a las personas de las que las dividen.
-Anónimo

La Grecia Antigua

A riesgo de perpetuar la visión eurocentrista del mundo, se podría decir que la epistemología (la rama de la Filosofía que estudia el origen del conocimiento sistematizado) se originó en la Grecia Antigua, puesto que sus dos corrientes principales, el racionalismo y el empirismo, tuvieron su origen ahí. En este libro vamos a definir al racionalismo como la preferencia por la imaginación con respecto al resto de los sentidos. El empirismo es lo contrario: la preferencia de los sentidos físicos por encima de la imaginación.

Con tantos pensadores notables que impulsaron tan diversos enfoques y planteamientos, pareciera que en la antigüedad existía una visión del mundo rica y variada. Sin embargo, incluso entonces es posible notar un claro desbalance numérico entre los representantes de estas dos corrientes: casi todos los personajes famosos de la era clásica (como Pitágoras o Platón) fueron racionalistas. En cambio, fueron muy pocos los representantes de la corriente empirista, a pesar de la importancia que pudieran tener para contrarrestar la excesiva influencia del racionalismo. Desde luego, este desbalance no se debe a que las corrientes sean mutuamente excluyentes; por el contrario, el empirismo y el racionalismo se refuerzan mutuamente. Más bien se debe a una razón sociológica: las comunidades humanas tienden a polarizarse.

Quizá el mayor exponente clásico del empirismo fue Epicuro, un personaje aparentemente menor para muchos, ya que no se le ha reconocido ningún descubrimiento importante. Se sabe que su teoría atomista era una modificación de la que ya había presentado Demócrito con anterioridad, aunque no tan superficial o absurda, como muchos cronistas suponen. De hecho, Marx demostró en su tesis doctoral que las modificaciones de Epicuro a la física de Demócrito subsanaron deficiencias graves en sus principios.[58] Sobre este tema en particular hablaremos con mayor profundidad en un capítulo posterior pero,

58 Karl Marx – *Sobre las diferencias entre la filosofía natural de Demócrito y Epicuro.*

como introducción, mencionaremos que Demócrito era un firme creyente de la postura determinista, la cual propone que todo en la Naturaleza obedece a leyes precisas e invariables; por lo tanto, en su teoría atomista asumió que toda partícula debía describir un movimiento en línea recta al "caer". Sin embargo, Epicuro pronto se dio cuenta de que si todas las partículas viajaran en una dirección común la gran variedad de eventos que vemos a nuestro alrededor no podría ser posible. ¿Por qué? Porque las partículas describirían siempre un movimiento paralelo entre sí y por tanto nunca podrían interaccionar al carecer de una trayectoria (identidad) propia. Así es que Epicuro refinó las ideas de Demócrito añadiendo el concepto del azar, gracias al cual las partículas no viajaban describiendo trayectorias completamente regulares, sino que éstas se desviaban ligeramente de manera espontánea, adquiriendo con ello una trayectoria única que eventualmente causaba que colisionaran entre sí.

Como podemos ver, el gran tema del siglo XX (el azar dentro de la Física, comúnmente asociado a algunas interpretaciones de la teoría cuántica) es en realidad el redescubrimiento de un concepto planteado por Epicuro hace más de dos milenios: la *libertad*. Lo curioso es que desde entonces ha sido ignorado por los racionalistas-deterministas, bajo el pretexto de que Epicuro jamás intentó explicar claramente la causa de dicha desviación. En respuesta a esto, Marx nos explica correctamente que, por definición, el azar no puede tener causas deterministas que se puedan explicar, por lo que no es un error.

Cabe destacar que todo esto va más allá de una simple discusión intelectual: se trata en realidad de un *choque ideológico*. Desde el punto de vista histórico, es notoria la falta de neutralidad hacia Epicuro: muy poco positivo ha sido escrito sobre él en comparación con las críticas en su contra.[59] De hecho, sus enseñanzas estuvieron a punto de ser borradas por completo de la memoria histórica, conservándose muchas de ellas por mera casualidad, gracias a un poema de Lucrecio que también estuvo a punto de desaparecer.[60] Todo esto nos obliga a realizar dos conjeturas. La primera es que, para haber merecido tal atención, las ideas de Epicuro debieron haberse difundido mucho más de lo que la Historia nos dice en la actualidad. La segunda es aún más importante: fueron socavadas deliberadamente, pues suponían un riesgo existencial para otras ideas contemporáneas.

¿Por qué era tan temible Epicuro entre tantos pensadores? Porque sus ideas revelaban una firme convicción en el empirismo: la noción de que los sucesos

59 Tan es así, que su nombre pasó al hebreo como sinónimo de "hereje".

60 Lucrecio – *De rerum natura.*

deben de ser observables antes que explicables. Esta forma de pensar imponía límites estrictos a la imaginación de los racionalistas, acostumbrados a dar rienda suelta a sus elucubraciones. Por ejemplo, durante el periodo clásico la esencia del mundo dependía en gran medida del pensador que la planteara. Para Tales, por ejemplo, la esencia del mundo era el agua. Para Anaxímenes, el aire. Heráclito, por su parte, propuso que era el fuego. Para Jenófanes, la tierra. Platón incluso se atrevió a proponer que el mundo estaba constituido en parte por algo que nadie había visto: el éter. El problema radica en que toda especulación sin pruebas no es más que una mera opinión, y en una discusión que se base únicamente en opiniones es imposible llegar a una conclusión. De hecho, ninguna opinión posee por sí misma mérito alguno, y sólo puede imponerse sobre otras por el grado de agresividad de quien la promueve. Esto nos lleva a la conclusión de que la violencia, sea en el ámbito de las ideas o en cualquier otro, tiene su origen en la anarquía.

De esta manera tan simple podemos explicar el éxito histórico de los *socráticos*: se debió, más que nada, al enfoque político de su filosofía.[61] Esto puede verse fácilmente en el caso de Platón: aunque sutil, es evidente la falta de objetividad de sus crónicas del panorama intelectual de la época, ya que no se enfoca necesariamente en las ideas sino en las personas, ensalzando sutilmente a quienes admiraba y demeritando a quienes despreciaba, como si se tratase de sectas. Sin embargo, aunque se suele asociar a Platón con Aristóteles, debemos reconocerle a este último su distanciamiento de la beligerancia política pura,[62] ya que fue el primero en darse cuenta de la necesidad de disponer de una autoridad confiable que diera certidumbre a las discusiones.

A diferencia de sus predecesores, Aristóteles no se enfocó tanto en el conocimiento mismo, sino más bien en estudiar la manera en la que llegamos a éste. Su mayor logro fue el descubrimiento de la lógica formal o *silogismos* (la cual hasta ese momento era ampliamente utilizada por los pensadores contemporáneos, pero curiosamente nunca había sido expuesta de manera

61 Algunas personas creen que la "verdadera" Filosofía comenzó con Sócrates y sus discípulos, quienes se apartaron de la Filosofía Natural y le dieron un enfoque socio-político. Así, las ideas de los filósofos naturalistas (*fisiologoi* o físicos) pasaron a ser *pre-socráticas*, una clasificación no sólo despectiva, sino que ha cambiado por completo el curso de la Historia.

62 "Es obligación del filósofo sacrificar sus relaciones personales en pos de la verdad. Apreciamos a los amigos tanto como la verdad, pero es nuestra obligación preferir a esta última." -Aristóteles

explícita). Gracias más que nada a su neutralidad, la Lógica pronto llenó el vacío de autoridad existente y se convirtió en el tribunal en donde todas las ideas eran juzgadas. La importancia histórica de la Lógica creció a tal grado, que posteriormente fue adoptada (junto con el resto de las ideas aristotélicas) por la Iglesia Católica, la cual se encargó de difundirla al resto del mundo y cuya vigencia aún se mantiene.

La Edad Media Europea

Considerando que en la antigüedad se asumía que todo en el mundo tenía un origen divino, no es difícil entender por qué las religiones constituían un elemento central de las sociedades del pasado: bajo esta premisa *sobrenatural*, estar en sintonía con la doctrina religiosa era fundamental para gozar de una existencia plena y feliz. En consecuencia, los sacerdotes (eventualmente organizados formalmente en templos) jugaban un papel social muy relevante, ya que ofrecían sus servicios para fungir como intermediarios o *puente* entre las divinidades y el común de las personas. Basta con decir que incluso hasta nuestros días se suele referir al papa católico como el *sumo pontífice*.

Lo que hace realmente especial a la Edad Media Europea es la consumación de un proceso que inició en el Medio Oriente: la transición desde el politeísmo hacia el monoteísmo; es decir, la abolición de la pluralidad en las ideas religiosas a favor de una *verdad única, absoluta y eterna*. Es decir, durante este periodo se alcanzó por primera vez en la Historia un monopolio político sobre la verdad. Este cambio no debe menospreciarse: en términos *maquiavélicos*, una verdad única, absoluta y eterna constituye la base de legitimidad perfecta para ejercer permanentemente el poder total dentro de una sociedad.

Si este proceso se dio precisamente en Europa es simplemente porque tras la caída del Imperio Romano se aisló casi completamente del resto del mundo, circunstancia bajo la cual resultaba natural que su homogeneidad interna fuera muy alta. Sin embargo, los eventuales avances tecnológicos (principalmente en la navegación marítima) tuvieron como consecuencia un incremento de la interacción de Europa con el exterior, especialmente para fines de comercio. Esto propició no sólo un intercambio de mercancías, sino también de ideas, muchas de las cuales se contraponían al dogma religioso predominante. Dado que tales ideas atentaban contra la base de legitimidad del orden establecido, la Iglesia pronto se vio en la necesidad de defender al dogma religioso ante la crítica, para tratar de mantener así su autoridad.

El campo más visible en el que se intentó defender el dogma religioso fue el físico, cuya estrategia era indistinguible de la utilizada por cualquier otro régimen

autoritario: el empleo de la violencia (como la quema de personas o aplicación de la tortura), el cual tenía como propósito diseminar el terror entre la disidencia, para así silenciar sus críticas. Sin embargo, el uso de la violencia resultó ser un método de control social muy pobre, no por su falta de eficacia a nivel individual, sino porque sus efectos se limitaban a su esfera de influencia. La Iglesia Católica pronto se dio cuenta de que, para defender su poder, el campo filosófico sería mucho más importante que cualquier estrategia política. Así pues, las autoridades eclesiásticas utilizaron a los monjes (la clase educada de la época) para analizar y reestructurar el conocimiento existente, buscando eliminar sus inconsistencias y blindarlo así ante la crítica. Sobre todo, su interés central era asimilar de manera conveniente las ideas provenientes del exterior para tratar de mantener la noción de universalidad de sus preceptos.

Lo curioso es que a pesar de sus mejores intentos, los monjes medievales nunca pudieron superar la discusión superficial. La razón radica en que su método de análisis (la escolástica) era intrínsecamente contradictorio: iniciaba con argumentos racionales, pero siempre terminaba cediendo ante el *argumento de autoridad* de la fe. Esto les daba muy poco margen de maniobra, creando discusiones tan puntillosas que con frecuencia degeneraban en el absurdo más risible. Sin embargo, atribuir esta tendencia exclusivamente al abuso de la autoridad de la Iglesia sería un error.

Así como Europa estaba aislada del resto del mundo, los monjes medievales también se encontraban aislados del resto de la sociedad. Este aislamiento social comenzaba físicamente en sus monasterios, ya que sólo se admitía en ellos a quienes cumplían ciertos requisitos (no eran accesibles al común de las personas). Pero, sobre todo, este aislamiento se debió especialmente a un hecho histórico poco valorado: la Biblia permaneció por alrededor de un milenio y medio disponible únicamente en lenguas que no eran de uso común, como el griego y el latín. Esto, combinado con el analfabetismo generalizado de la población de aquella época, sólo podía tener un resultado natural: que su contenido fuera accesible únicamente para las clases educadas.

El que el fin de la Edad Media sucediera simultáneamente con la Reforma Protestante no es ninguna coincidencia: la traducción de la Biblia a las lenguas "vulgares" la despojó de todo el misterio que rodeaba a su contenido y terminó definitivamente con el aislamiento causado por la barrera lingüística previa. Esto nos lleva a una conclusión muy importante: mucho del absurdo característico de la época medieval fue posible gracias a que las discusiones que tuvieron lugar se realizaban, en gran medida, al margen del escrutinio público. Es debido a esto,

más que a cualquier otra razón, que llamamos a esta etapa la era del *Oscurantismo*.

Tropezando con la misma piedra

Quizá los planteamientos modernos son distintos, pero la situación no ha cambiado significativamente desde entonces. Seguimos en la búsqueda de la certidumbre absoluta, y la autoridad en turno es la Ciencia, la cual ha reemplazado en gran medida a la Religión como proveedora universal de respuestas. Aunque la Ciencia no suele proveer por sí misma los beneficios prácticos que la mayoría de las personas están buscando, la fe en ella se sostiene en que sirve de base para la tecnología, y es en esta última donde radican las esperanzas de la sociedad moderna para gozar de una vida plena y feliz. Hoy en día las empresas privadas fungen como puente entre el conocimiento científico y la población general y han reemplazado en gran medida (junto con los gobiernos civiles) a la Iglesia en el papel de guía para la sociedad.[63]

Aunque de forma muy sutil, la ciencia contemporánea continúa con el modelo obscurantista medieval, ya que supone un dogma (ahora secular) para la mayoría de las personas, quienes aceptan sus preceptos más por fe y sumisión ante la autoridad que por verdadero entendimiento. De hecho, muchas de las discusiones *científicas* modernas se siguen realizando en gran medida al margen del escrutinio público, y la falta de participación de la sociedad en dichas discusiones se debe al mismo principio de aislamiento de la Edad Media Europea: las matemáticas superiores, el lenguaje que los científicos profesionales suelen emplear para describir el mundo a nuestro alrededor, resultan inaccesibles para la población en general, la cual no suele poseer la preparación necesaria para comprenderlas.

De lo anterior se deriva una pregunta: ¿Es realmente necesario expresar el conocimiento de esa manera tan abstracta? Por ejemplo, para explicar cómo se lanza un cohete al espacio no parece necesario entrar en demasiados detalles y por ello basta con emplear el lenguaje común:

> *Lanzar un cohete al espacio requiere de combustible con alta concentración energética, cuya combustión produce gases residuales a alta presión que pueden ser canalizados apropiadamente para aprovechar el efecto de reacción. Esto le permite al cohete alcanzar y rebasar la velocidad de escape de la Tierra (definida como el balance entre la fuerza de gravedad o centrípeta y la fuerza centrífuga que el cohete tiene por su velocidad).*

63 Hablamos aquí de *poder fáctico*. Como lo explicaremos más adelante, las grandes corporaciones contemporáneas desempeñan ciertas funciones propias del Estado.

El que los científicos profesionales empleen hoy en día matemáticas sofisticadas para describir estos fenómenos no es debido a que sea la única manera correcta de expresarlos; se debe más bien a que las matemáticas son precisas y permiten extraer del conocimiento abstracto una aplicación *útil*. Esto es importante porque, para construir naves espaciales, no bastan los conceptos; es necesario averiguar *exactamente* a qué distancia se debe estar del suelo para poder entrar en órbita, *exactamente* a qué velocidad se debe viajar para alcanzar el punto de escape, y *exactamente* qué cantidad de combustible se debe quemar para alcanzarla (y *exactamente* cómo). Por tanto, no es realmente la Ciencia la que requiere que los fenómenos naturales sean descritos de esta manera tan precisa, sino más bien la *Ingeniería*.

Dado que la ciencia contemporánea ha perdido paulatinamente su carácter teórico (ahora pretende predecir y no simplemente explicar), no debería de sorprendernos que haya adquirido una nueva faceta como elemento legitimador del poder político,[64] como antaño sucediera con la Lógica. De hecho, las *comunidades científicas* ***profesionales*** suelen perpetuar sutilmente una suerte de culto laico hacia la Ciencia. Es decir, no se trata de una herramienta más de las que disponemos para entender el mundo, sino de una fuente incuestionable de certidumbre. Porque, si bien muchos científicos son capaces de aceptar que el conocimiento derivado de la metodología empírico-experimental puede contener errores que se corrigen con el tiempo, la mayoría considera al método científico mismo como infalible; como una forma intrínsecamente "superior" de razonar.

Ésta es la razón por la que hacemos una distinción tajante entre lo que significa ser científico (alguien que emplea la disciplina de la Ciencia) y ser *científico profesional;* estos últimos son elementos del Estado, el equivalente moderno de los monjes medievales. Como sus colegas del pasado, los científicos profesionales se encargan de la misma función de preservar y expandir el conocimiento; pero, sobre todo, han heredado la sutil tarea de legitimar el *status quo*. Para demostrarlo, basta con mencionar que hoy en día la principal fuente de financiamiento para la investigación científica proviene de las empresas privadas y se enfoca, por tanto, hacia el lucro económico, que es el propósito explícito de estas organizaciones.[65]

---

64 El así llamado "Socialismo científico" es quizá la prueba más clara.

65 Como ejemplo tenemos esta definición sesgada del *rigor científico*: "es la capacidad para utilizar, con precisión, eficacia y eficiencia, la información, las normas, los procedimientos y las políticas de la empresa, con objeto de lograr estándares de calidad que estén en consonancia con sus valores y líneas estratégicas".

La inclinación económica de la actividad científica contemporánea tiene algunos efectos positivos que son visibles a simple vista: la población en general se beneficia del surgimiento continuo de productos basados en nuevos descubrimientos y sus desarrollos. Sin embargo, debemos reconocer que al ser humano siempre le resultará más fácil entender ganancias que pérdidas y por ello ignoramos el alto costo que ha representado este nuevo enfoque: El criterio de selección para los miembros de las comunidades científicas profesionales se ha distorsionado gravemente, favoreciendo hoy en día a quienes tienen un enfoque pragmático, por encima de quienes desean realizar estudios de corte puramente teórico.

Lo anterior puede parecer una trivialidad, pero hemos llegado a un punto en donde la mayoría de los científicos profesionales considera que tratar de encontrar errores básicos dentro del conocimiento más ampliamente aceptado es una actividad completamente inútil. Cuando piensan en *investigación fundamental*, suelen imaginarse a sí mismos descubriendo elementos nuevos de la realidad (dimensiones, mecanismos y partículas desconocidas hasta ahora, etc.), sin darse cuenta de que a lo largo de la Historia casi todos los hallazgos importantes fueron consecuencia de la reinterpretación de hechos conocidos previamente.

Lo realmente grave acerca de nuestra situación actual es que la Ciencia se suele presentar ante la opinión pública, no como un asunto abierto a discusión entre la población, sino como uno del que sólo los *especialistas calificados* pueden opinar. Todos estos factores de exclusión tienen una sola consecuencia natural: al igual que las comunidades de monjes medievales, las comunidades científicas contemporáneas tienden a constituirse con personas de características psicológicas muy similares, lo que resulta en una diversidad intelectual muy pobre. En dichas comunidades los individuos tienen pocas o nulas posibilidades de compensar mutuamente sus deficiencias cognitivas, por lo que los errores de razonamiento tienden a acumularse sin que nadie pueda detectarlos, produciendo con ello un proceso análogo al del deterioro genético en condiciones de endogamia.

En resumen, hay mucho más de política en la Ciencia de lo que los científicos profesionales están dispuestos a admitir.[66] De alguna forma estas comunidades han convencido al resto de la sociedad de no involucrarse en la investigación, mientras que ellas mismas se niegan a poner en riesgo el *status quo* (re-evaluar a fondo las certidumbres existentes). Así es que la verdadera razón por la que somos incapaces de detectar (ya no digamos de corregir) deficiencias tan severas

66 Lo cual no sorprende en absoluto: el ser humano es un *zoon politikon*.

como las que ya hemos expuesto previamente es simple: **nadie** lo está intentando seriamente en la actualidad.

Paralógica

Retomando el tema de Epicuro, cuando analizamos a detalle sus propuestas es conveniente destacar claramente que defendió sus ideas con base en la *Paralógica*. Esto lo distingue de otros muchos pensadores y lo convierte en uno de los primeros pensadores paralógicos notables de la Historia.

Pero, ¿qué es la Paralógica? Sucede que dentro de la mente existen dos mecanismos fundamentales para el razonamiento: la Lógica y la Paralógica. En términos simples, la Lógica y la Paralógica son modalidades de funcionamiento recíprocas entre sí: para la Lógica no existen los estados intermedios, mientras que para la Paralógica no existen los estados absolutos. Estas dos formas de pensar tienen su origen en la Biología, más específicamente en la diferenciación que existe entre los dos circuitos básicos del cerebro: el eléctrico y el químico.

Desde el punto de vista orgánico, el circuito eléctrico cerebral es de influencia focalizada o específica: las señales de una neurona se transmiten (o no) a las neuronas vecinas únicamente a través de las sinapsis. Es decir, funciona en términos absolutos, dando origen a la lógica booleana (la misma que utilizan las computadoras) o un sistema que maneja reglas precisas y procesamiento secuencial. Es lo que entendemos normalmente por *pensamiento específico* (o racional).

Por otro lado, el circuito químico funciona a través de la influencia difusa, es decir, a través de la capacidad para alterar la susceptibilidad de las neuronas para responder a las señales eléctricas de las neuronas circundantes. Esto significa que el circuito químico se diferencia del eléctrico principalmente porque las alteraciones que produce son de carácter gradual o continuo: una neurona en particular puede verse afectada en diferentes grados por un mismo químico, dependiendo de su concentración y de la sensibilidad de sus neuroreceptores. Estos químicos viajan por las vías generales (como el sistema sanguíneo) y no están enfocados hacia un grupo de neuronas en particular, como sucede con las señales eléctricas. Es decir, las descargas químicas que dan origen a esta influencia son de efectos amplios e indiscriminados y producen, por tanto, lo que entendemos normalmente como el pensamiento de estados (o emocional).

Es curioso que hoy en día sepamos tan poco de la Paralógica, considerando que hay evidencias de su existencia por todas partes. Por ejemplo, ¿alguna vez se ha puesto a pensar en la diferencia entre las palabras *encender* e *incendiar*? Un cerillo se *enciende* mientras que una casa se *incendia*. Un automóvil, en cambio,

puede al mismo tiempo *encenderse* e *incendiarse*. Hay que notar en este ejemplo que no es incorrecto decir que un cerillo se incendia o que una casa se enciende, simplemente suena extraño, porque entre esas dos palabras existe una diferencia sutil: el tamaño. Este énfasis en lo sutil es de suma importancia, porque todos los conceptos que nos importan acerca del mundo están definidos de esta manera.

Por ejemplo, una persona puede ser grande comparada con una canica pero pequeña comparada con una montaña o, dicho en otras palabras, ninguna de esas características es absoluta, sino que ambas son relativas con respecto a lo que se le compare. Es decir. el tamaño está definido dentro del lenguaje común como una propiedad relativa (Paralógica) y no absoluta (Lógica). Esta es la razón por la que dentro de la Paralógica es válido asignar a un mismo concepto características aparentemente contradictorias, como por ejemplo, decir que algo es al mismo tiempo grande y pequeño. Esto puede parecer una paradoja desde el punto de vista lógico, pero lo que sucede es que la Paralógica complementa a la Lógica añadiéndole un concepto que esta última no tiene: el contexto.

Para ejemplificar la utilidad de este sistema quizá sea útil exponer ciertas deficiencias inherentes de la Lógica. Por ejemplo, si definimos a los gatos como mamíferos, entonces un objeto que no es mamífero no puede ser un gato. Para averiguar si esto es correcto, hagamos una pregunta: ¿Un gato sigue siendo un gato cuando muere? No creo que haya nadie que se atreva a afirmar que un gato que acaba de morir ha dejado de ser un gato. Quizá sea un gato muerto, pero sigue siendo un gato. Sin embargo, al haber muerto, nuestro gato ya no puede amamantar a sus crías, como se supone que lo hacen todos los mamíferos hembras. Según el principio de no contradicción, un gato no puede ser al mismo tiempo mamífero (por su especie) y no mamífero (por estar muerto), por lo que hay un error en nuestro razonamiento. Lo que sucede es que afirmaciones como la de que todos los mamíferos pueden amamantar a sus crías son válidas (coherencia) únicamente dentro de un contexto muy limitado: los seres vivos. Por otro lado, la Paralógica es válida dentro de todos los contextos posibles para un gato (como lo que le sucede cuando muere).

También debemos resaltar que la Lógica constituye un sistema de interrelaciones entre símbolos **abstractos;** es decir, que por sí mismos carecen de correspondencia con la realidad. Para que dichos símbolos resulten útiles deben referirse a cosas reales, lo que implica la habilidad para identificar y clasificar apropiadamente lo que hay a nuestro alrededor. Curiosamente, aunque esta habilidad es crucial para el pensamiento humano, la hemos obviado a lo largo de la Historia. Por ejemplo, cuando Aristóteles comenzó el estudio de los

silogismos jamás se preguntó a sí mismo cómo podrían estos conceptos simples conectarse con la realidad, infinitamente compleja en comparación.

Dicha habilidad reside en la Paralógica, y para explicar su funcionamiento es necesario regresar nuevamente al concepto de *gato*. Si tomamos en cuenta que en la realidad no hay dos gatos que sean exactamente iguales, entonces la mente debe ser capaz de reconocer a todos ellos bajo un mismo concepto, a pesar de sus diferencias específicas. Por ejemplo, su tamaño suele variar entre, digamos, 30 y 60 cm. El problema es que los límites exactos de la Lógica resultan inapropiados aquí, puesto que quedarían excluidos automáticamente los gatos que miden 20 cm o dos metros (ambos fuera de nuestro rango).

La Paralógica nos ayuda a solventar con facilidad el problema anterior al desechar los absolutos y así lograr que cualquier concepto califique, en mayor o menor grado, dentro de cualquier categoría. Para entenderlo debemos mencionar que el concepto *gato* es en realidad una combinación simultánea de un conjunto de características independientes entre si: tamaño, color, forma, etc. Todas estas características son en realidad contextos compartidos de manera simultánea y parcial por otros conceptos. Por ejemplo, desde el punto de vista de la Paralógica, una canasta por su *tamaño* o un automóvil por su *color*, son similares a un gato y, por tanto, pueden ser considerados gatos, aunque sea en una mínima proporción (o, recíprocamente, un gato puede ser considerado canasta o automóvil también). Esto suena absurdo si queremos tomar un solo parámetro y analizarlo (que es la estrategia reduccionista del pensamiento lógico), pero si seguimos añadiendo características pronto nos daremos cuenta de que la Paralógica cobra sentido a través de la complejidad.

	Canasta	Automóvil	Gato
Peludo	0.05	0.01	**0.9**
Cola	0.05	0.2	**0.9**
Orejas	0.05	0.4	**0.9**
Color	0.3	**0.7**	**0.8**
Tamaño	**0.6**	0.1	**0.8**

Como se puede ver en la tabla anterior, siempre y cuando el análisis se realice desde un panorama amplio (empleando una gran cantidad de parámetros), no es posible confundir una canasta o un automóvil con un gato desde el punto de vista de la Paralógica, a pesar de sus similitudes iniciales. Al mismo tiempo, el *tamaño*, una característica difícil de afrontar desde el análisis lógico, no representa

ninguna barrera especial dentro de la Paralógica: es simplemente un parámetro más dentro de una larga lista de características que definen a un objeto, carente de relevancia especial. Para la Paralógica son gatos los objetos que miden 20 cm o dos metros, siempre y cuando tengan bigotes, orejas triangulares y sean peludos (entre otras muchas características) como el resto de los gatos.

Podemos definir la Paralógica como un sistema de relaciones difusas que combina de manera simultánea las distintas propiedades que definen a todos los conceptos con base en su peso relativo. O de manera aún más precisa, un *sistema de selección diferencial de información*. Sirve principalmente para afrontar la complejidad y convertirla en símbolos sencillos que la Lógica puede procesar eficientemente. Sin embargo, hay que mantener presente que la Paralógica también puede emitir juicios propios, como lo hace la Lógica, un proceso holístico al que conocemos actualmente con el nombre de *intuición*.

Dentro del pensamiento formal, la Lógica analiza la coherencia entre las ideas (rigor lógico), y la Paralógica analiza la eficiencia con la que se cumple con un conjunto de parámetros (rigor paralógico). Al añadir el criterio paralógico a cualquier análisis nos aseguramos de que la veracidad de una afirmación dependa no sólo de su coherencia lógica, sino también de su validez empírica (y de otros muchos aspectos más). De hecho, **la Paralógica es el mecanismo detrás de la consiliencia**, y nos ayuda a detectar cuán incorrecto es asumir que todo aquello que es lógicamente cierto, es automáticamente verdadero. Por ejemplo, aunque lo que se propone en la mayoría de las historias de ciencia-ficción puede ser perfectamente lógico, no deja de ser en última instancia una fantasía. A esto le denominaremos *tercera vía:* trascender la dicotomía tradicional de *cierto* o *falso* para entrar en el ámbito de lo *infundado, incompleto, desbordado, etc*. Es decir, la noción de que la realidad es demasiado compleja para ser reducida a sólo dos opciones.

Quizá el expositor más notable de la Paralógica en el periodo clásico fue Protágoras, quien dedicó sus esfuerzos a exponer y a defender el relativismo dentro del conocimiento. A él podríamos atribuirle, junto con Aristóteles, el mérito de haber fundado la Epistemología, si no fuese por el hecho de que, a diferencia de Aristóteles, Protágoras nunca se dedicó al estudio formal de la Paralógica.

La persecución de las mujeres

Aunque las culturas de la antigüedad son una fuente muy rica de sabiduría, convendría mantener prudente distancia de ellas, porque detrás del esplendor cultural que nos legaron solía esconderse un atraso humanístico descomunal. Por

ejemplo, no es ningún secreto que mientras los griegos medían el mundo y clasificaban el conocimiento, solían al mismo tiempo abandonar a los niños no deseados a la intemperie para que murieran de inanición.[67] De hecho, muchos de los filósofos de la antigüedad fueron incapaces de conmoverse ante la condición humana más degradante de todas: la esclavitud. Basta con recordar que en la antigua Roma la revolución anti-esclavista liderada por Espartaco, tan exitosa en un primer momento, fue eventualmente aplastada, y miles de insurgentes terminaron crucificados a lo largo de la *Vía Apia,* simplemente por haber cometido la grave afrenta de querer ser libres, en una muestra de injusticia y crueldad de una magnitud pocas veces vista a lo largo de la Historia.

Pero ¿cómo es posible ejercer la crueldad a la luz pública? La respuesta es sencilla: manipulando la *verdad* para despojar al indeseable de su humanidad. ¿Y por qué es necesario despojar a alguien de su humanidad? Porque sin hacerlo no se puede ejercer violencia sobre él sin sentir remordimiento y culpa. El recién nacido que moría de hambre o frío a la intemperie tras ser abandonado por sus padres no causaba tanto remordimiento porque era despojado, como infante, de su condición humana "plena". De igual forma, la guerra de rapiña y las matanzas cometidas contra los pueblos aledaños eran justificadas bajo el argumento de que quienes pertenecían a estos grupos eran de naturaleza distinta y, por tanto, no estaban sujetos a las mismas consideraciones.

Lo anterior revela, además, que la Lógica y la Paralógica son recíprocas en el sentido de que la primera es excluyente y la segunda, incluyente. Por un lado tenemos una mentalidad lógica como la de Aristóteles, quien cometió la audacia (o la estupidez) de racionalizar la esclavitud como algo natural, elevando arbitrariamente al nivel de determinantes diferencias entre los amos y los esclavos, que en realidad eran superficiales.[68] Por otro lado tenemos una mentalidad paralógica como la de Epicuro, quien consideraba que tales

67 Una costumbre mal vista entre otros pueblos contemporáneos como los egipcios. Esto lo ilustra claramente el relato bíblico en el que Moisés es abandonado por sus padres hebreos y rescatado por una mujer egipcia.

68 Salvo por diferencias conductuales (bondad, agresividad, disciplina, etc.), ninguna forma de discriminación es capaz de describir (y por tanto evaluar) satisfactoriamente a una persona. Tales asociaciones suponen una *falacia paralógica*: cualquier conjunto de personas seleccionadas bajo criterios superficiales (clase social, nacionalidad, color de la piel, etc.) será tan variable como si hubiesen sido elegidas al azar. Por ejemplo, los miembros de los distintos grupos racistas que existen en el mundo no se asemejan entre sí por su aspecto físico, sino por su conducta xenófoba y autoritaria.

distinciones no tienen en realidad ninguna relevancia especial. En general, no existe distinción legítima entre las personas más allá de su actitud, y por ello Epicuro aceptaba esclavos además de hombres libres en *El Jardín,* considerando a todos ellos como iguales en medio de una sociedad a la que le parecía natural despojarlos arbitrariamente de su condición humana plena.

Desde luego, la igualdad de la que gozaban los miembros del Jardín también se extendía hacia las mujeres, quienes compartían con los esclavos la condición de víctimas de una (a veces no tan sutil) persecución. Quizá sea cierto que la educación refuerza distintas conductas entre los hombres y las mujeres y que quizá existan ligeras peculiaridades genéticas que predispongan a los géneros. Pero la inequidad entre los géneros era sólo un síntoma de un problema mucho más profundo: el choque entre dos formas polarmente opuestas de pensar. En otras palabras, el desdén histórico hacia las mujeres es en realidad el desdén histórico hacia la Paralógica; lo único capaz de evidenciar plenamente la falacia lógica e impedir (entre otras muchas cosas) que se despoje arbitrariamente al indeseable de su humanidad. El uso extendido de la Paralógica constituía un reto directo hacia los fundamentos lógicos excluyentes con los que se trataba de justificar las conductas depredatorias prevalecientes en la antigüedad (y aún hasta nuestros días).

Como ejemplo de esta oposición tenemos a la comedia *Lisístrata* de Aristófanes, en la cual se relata cómo las mujeres se rebelan ante la guerra forzando a sus maridos a negociar la paz bajo el chantaje de una huelga sexual. Aunque esta historia es ficticia, muestra claramente el proceso a través del cual las sociedades humanas migraron hacia el patriarcado precisamente para permitir la rapiña en un mundo en donde comenzaba la escasez.[69]

Cuando comenzó este patriarcado, una de las primeras medidas coercitivas para controlar a las mujeres (la subordinación de la Paralógica ante la Lógica) consistió en negarles el derecho a la educación y al voto. El condicionamiento del voto no necesita mayores explicaciones. Por otra parte, el condicionamiento de la educación sí refleja una intencionalidad directa contra la Paralógica; porque, a diferencia de la Lógica y su fortaleza natural (deducir la información aun desconocida), la Paralógica no se desarrolla plenamente en condiciones de ignorancia. Debido a su naturaleza estadística, necesita de grandes cantidades de información para rendir frutos, ya que su fortaleza radica en la complejidad.

---

69 Causada por el creciente consumo de productos que la Naturaleza ya no era capaz de proporcionar y que solamente podían ser fabricados por cuenta propia o robados a los demás.

Fenómenos como la compasión no son otra cosa más que **el rechazo a la idea de que estamos separados del resto del mundo**. Es decir, la convicción de que somos parte de ese mundo y, por tanto, infligir daño sobre él significa infligir en última instancia un daño a nosotros mismos. Quizá esta característica holística del razonamiento humano, tradicionalmente asociada con la feminidad y considerada despectivamente como “inocente”, encierra mucha más verdad que una mera opinión.

Capítulo III: Información

Se requiere de toda una aldea para criar a un niño.
-Proverbio popular

El mundo en una palabra

Cuando era niño me enseñaron que la mente se aloja en el cerebro, que el cerebro está constituido por neuronas y que las neuronas están compuestas por átomos. Dado que siempre fui muy curioso, me surgió rápidamente una pregunta: si fuese posible reemplazar los átomos de mi cerebro gradualmente, ¿en qué momento dejaría de ser yo mismo? Obviamente –pensaba–, si los reemplazara todos al mismo tiempo me convertiría instantáneamente en otra persona. Pero, ¿quién sería yo si reemplazara sólo la mitad? ¿Solo una cuarta parte? ¿Qué sucedería si los reemplazara uno por uno?

Sobra decir que en aquél entonces nunca encontré el número mágico, pero recuerdo claramente que la pregunta me intrigó por largo tiempo. De hecho, se trata de un tema tan interesante que no me sorprendería que muchas personas se lo hayan planteado en algún momento. Sin embargo, aún no sé de nadie que haya contestado apropiadamente a esta pregunta, y ahora que soy adulto y conozco muchas más cosas que en aquel entonces, creo entender por qué: sin importar cuál sea la cifra que propongamos, ésta siempre será incorrecta. La respuesta apropiada es más bien otra pregunta: ¿Realmente reside la mente en el cerebro? Y la respuesta es “no”.

Ciertamente, la mente requiere de un substrato físico para existir. Pero, a diferencia de lo que solemos creer, la mente no reside en ese substrato. Bien podría sustituir todos y cada uno de los átomos de mi cerebro, sin importar si fuesen todos al mismo tiempo o gradualmente, y no notaría diferencia alguna. El secreto radica en mantener intacta su *configuración*. No se trata de ninguna predicción hipotética, sino de un hecho cotidiano: nuestro cuerpo adquiere y desecha átomos todo el tiempo (por ejemplo, ingresan en forma de alimento y aire y son expulsados en forma de heces, orina o sudor) hasta que, eventualmente, son substituidos por completo. Desde un punto de vista estrictamente físico, ya no se trata de las mismas neuronas y tampoco del mismo

cerebro. Pero si, por el contrario, cambiara la configuración de los átomos que forman actualmente mi cerebro, me convertiría gradualmente en otra persona, sin que fuese necesario reemplazar uno solo de ellos.

Así pues, la mente está ligada íntimamente a la materia y al mismo tiempo no lo está. En general, depende de ella para manifestarse, pero no depende de ninguna en particular. Los átomos ingresan y abandonan continuamente en el cerebro simplemente porque son intercambiables; siempre que se trate de un mismo elemento químico, serán idénticos entre sí. Por tanto, no existe manera de distinguir si un átomo forma o no parte de un cerebro sólo con observarlo: durante su permanencia en este órgano no sufre alteración alguna en sus propiedades físico-químicas. Es decir, la mente no altera en ningún momento lo que los átomos del cerebro *son*, sino más bien lo que *hacen*, proporcionándoles en el proceso nuevas facultades. Decimos que los átomos de nuestro cerebro *piensan* porque responden con un nivel de organización que los mismos no fueron capaces de alcanzar cuando formaban parte de la rebanada de pan que comimos durante el desayuno. A esta peculiaridad de la materia (su capacidad para asociarse y producir así cosas nuevas), que está detrás no sólo de la mente, sino de todo lo que nos rodea, le denominaremos **información**.

En palabras simples

Si fuera necesario definir con palabras simples qué es la información, entonces diríamos que es el orden de las cosas. Sin embargo, eso no parece ser de mucha ayuda para explicar su esencia y, sobre todo, su importancia.

Antes que nada, hay que dejar perfectamente claro que el orden carece de sentido a nivel individual porque es inherente a los grupos. Esto puede notarse fácilmente con un ejemplo: si uno decide levantarse y dar un paso hacia adelante y dos hacia la izquierda, es posible darlos en cualquier orden y terminaremos siempre en el mismo lugar. Pero si en lugar de estar solos nos encontramos en una gran formación de personas acomodadas estrechamente, ya no tendremos la misma libertad para dar los pasos en el orden que deseemos. Esto se debe a que siempre existiría la posibilidad de que, al intentar dar un paso al frente, alguien en la fila siguiente tratase al mismo tiempo de dar un paso hacia la izquierda, ocupando el lugar de nuestro destino y provocando que choquemos entre nosotros. Solamente cuando todos los integrantes de la formación coincidan en el orden de los pasos será posible asegurar que el ejercicio se complete sin contratiempos; en todos los demás escenarios existe el riesgo de que sus integrantes choquen y caigan al suelo, en formas diferentes e impredecibles, por cierto.

De esto se deriva una observación muy importante: **los grupos pueden conferir a sus elementos constituyentes propiedades que por sí solos no tienen**. Por ejemplo, un ladrillo que forma parte de un conjunto de ladrillos tiene potencial para ser, además de un ladrillo, una pared. Pero hay que aclarar que no todos los montones de ladrillos son automáticamente una pared; para eso es necesario que estén acomodados en un orden en particular. Esto tiene su origen en una propiedad de los grupos poco estudiada hasta ahora: la complejidad.

En general, a mayor cantidad de miembros dentro de un conjunto, mayor es el rango teórico de opciones que éste puede alcanzar.[70] Sin embargo, la complejidad real de un conjunto no es determinada únicamente por el número total de elementos, sino también por su configuración específica. En nuestro ejemplo de la formación de personas, cuando todas ejecutan las instrucciones en el mismo orden se obtiene exactamente el mismo resultado que cuando se trata de una sola persona. Es decir, la complejidad neta de un grupo en total sincronía no aumenta en lo absoluto con respecto a la de un sólo elemento.[71]

Si alguna vez se preguntó por qué somos más inteligentes que una ballena o un elefante, a pesar de que nuestro cerebro pesa sólo una fracción que los suyos, la respuesta es que no interesa tanto el tamaño físico como la complejidad.

La información como propiedad física de la materia

Para explicar el origen de la información es necesario que retomemos el **atomismo**, una discusión muy antigua protagonizada principalmente por los maestros griegos Demócrito y Epicuro.

Antes de que el atomismo fuera postulado, en la Grecia Antigua se creía que todo estaba constituido por cuatro elementos básicos: el aire, la tierra, el agua y el fuego (una vaga analogía con los diferentes estados de la materia: sólido, líquido y gaseoso y los procesos activos). Esto puede parecer una tontería en la actualidad, pero había razones bastante justificadas en aquella época para pensar de esa manera.[72] Todo comienza con la observación empírica de que todos los objetos

70 Cada vez que formamos un grupo nuevo sus elementos constituyentes adquieren, por medio de su interacción con el resto de los elementos, posibilidades adicionales para manifestarse que se agregan a las que ya existían a nivel individual.

71 El potencial para la complejidad de un grupo depende directamente de su capacidad para la **diferenciación** con respecto a las formas de organización ya existentes; es decir, de la capacidad del conjunto para incrementar el límite superior de opciones únicas que posee.

72 De hecho, detrás de la mayoría de las ideas que consideramos superadas suelen existir razonamientos fundamentados que haríamos muy bien en aprovechar.

podían dividirse. Por ejemplo, es posible recortar sucesivamente un pedazo de tela para obtener así pedazos cada vez más pequeños. El problema es que a través de este método generalmente se llega a un punto en donde los fragmentos del objeto transformaban su "esencia": La tela (un conjunto de hilos entretejidos) se convertía, llegando a un punto en particular de esta subdivisión recurrente, en una sola hebra. Lo mismo sucede al dividir una espada (se obtiene un mango y una hoja), un animal (patas, cabeza, lomo, etc.), una silla (respaldo, patas, asiento, etc.). Sin embargo, algunos pensadores observaron que ciertas sustancias como el agua podían dividirse indefinidamente y, a pesar de ello, retener su esencia básica (al menos con los métodos que se conocían en aquel entonces), lo que los llevó a la conclusión de que eran de carácter fundamental, o *elementos*.

Finalmente, se llegó al atomismo tras una observación más cuidadosa del entorno, la cual reveló, por un lado, que la transmutación entre elementos clásicos era posible (al quemar madera, que se equiparaba con la tierra, ésta se convertía en fuego); por el otro, que un mismo elemento, como el agua, podía cambiar su esencia, pasando de líquido a sólido al congelarse, o convertirse en vapor al calentarse (en "aire"). Esto llevó al maestro Demócrito a la conclusión de que tales sustancias no eran realmente elementos fundamentales como se creía. Partiendo de estas observaciones se podía deducir entonces la existencia de un común denominador: partículas microscópicas de las que todo, incluso los elementos tradicionales, está constituido. Estas partículas, al ser fundamentales, no pueden dividirse, razón por la que fueron denominadas *átomos*. La teoría atómica surgió entonces como una evolución natural de las que le precedieron: llevó la idea de la existencia de elementos a un nivel todavía más fundamental.

Lo que hace realmente distinto al atomismo de cualquier otra idea anterior es la propuesta de que las partículas fundamentales no poseen una esencia propia. Es decir, no existen átomos de agua, tierra, aire, etc. En esencia, los átomos son todos iguales; son las combinaciones de los mismos los que confieren a los objetos sus propiedades. Esta idea comenzó con el maestro Anaximandro, quien propuso que todo provenía de un substrato fundamental: el *Apeiron*, el cual carecía de forma propia y, sobre todo, no tenía limites. Así es que en honor a esta idea cambiaremos el nombre de las partículas fundamentales a ***apeirones***, en contraste con el que tradicionalmente se ha utilizado (átomos), toda vez que ya ha sido asignado a las unidades básicas de los elementos químicos.[73]

73 Resulta curioso que, a pesar de su nombre, los átomos pueden dividirse, una prueba clara de que ninguna idea es tan sólida como parece en un principio.

La idea básica del atomismo en la Grecia Antigua era correcta, pero desafortunadamente no hubo mucho progreso al respecto, debido principalmente a que se generaron a la par muchas otras ideas equivocadas; algo perfectamente comprensible si tomamos en cuenta que los *apeirones* son invisibles (aún hoy en día no podemos observarlos directamente). Sin embargo, ahora disponemos de mayores elementos para completar las incógnitas que quedaron pendientes en aquél entonces. En particular, sabemos que los *apeirones* no chocan entre sí como se creía en la antigüedad, sino que interaccionan entre sí a distancia por medio de la fuerza, un concepto que conocemos principalmente gracias al trabajo de Newton. Esto nos permite formular una hipótesis muy sencilla: si retomamos el método empleado por Demócrito para descubrir los átomos, en donde todos los objetos van perdiendo propiedades conforme se dividen, entonces llegaremos a la conclusión de que, a nivel fundamental, **la única propiedad demostrable empíricamente acerca de la materia es su fuerza**.

Al mismo tiempo, si aplicamos el rigor paralógico al análisis de la fuerza, pronto nos daremos cuenta de que su alcance es infinito puesto que, aunque sabemos que decrece con el cuadrado de la distancia, volviéndose infinitesimalmente sutil, no tenemos razones válidas para asumir que existe un punto exacto en donde desaparece totalmente.

Lo anterior nos lleva a una pregunta muy importante: ¿de qué tamaño es un *apeirón*? De acuerdo con nuestra hipótesis de trabajo, si la fuerza es la única propiedad física demostrable de la materia, entonces las características de un *apeirón* derivan directamente de las propiedades de la fuerza. Esto significa que, aunque podemos saber dónde se origina un *apeirón*, no podemos saber dónde termina. Además, al estar separados entre sí por una distancia que invariablemente es menor al alcance de su fuerza (infinito), los *apeirones* pueden y deben coexistir en el mismo espacio e interpenetrarse.

Todo esto nos lleva a una única conclusión: la esencia de los *apeirones* es una transición gradual entre la materia y el vacío. Por tanto, la respuesta a nuestra pregunta original es, de hecho, muy sencilla: los *apeirones* no tienen un tamaño definido,[74] ya que pueden ser tan gigantescos como el Universo entero o tan pequeños como un punto, dependiendo de cómo queramos concebirlos. O, en una sola palabra, son en realidad **avolumétricos**. Solemos imaginarlos microscópicos, sólidos y rodeados de vacío simplemente porque nos

74 Tomando en cuenta el concepto de la diferenciación, el tamaño es una propiedad que sólo tiene sentido cuando se habla de grupos de partículas.

concentramos demasiado en el hecho de que su fuerza individual es intensa únicamente cerca del centro.

Todo esto nos lleva directamente al Principio de Mach: al interpenetrarse, todos los *apeirones* que existen en el Universo interaccionan de manera simultánea; es decir, pueden en todo momento influenciar a otros *apeirones* y ser influenciados por ellos. Esto revela la existencia de **propiedades físicas colectivas** a las que denominaremos **información**. Por tanto, ampliaremos nuestra hipótesis original para asumir que la materia tiene dos propiedades fundamentales: a nivel individual, la fuerza; a nivel colectivo, la información.

La diferencia entre fuerza e información es análoga a la diferencia lingüística entre ser y estar: los *apeirones son* iguales pero se *comportan* de distintas formas, dependiendo del entorno en el que se encuentran. Para explicarlo, tomemos como ejemplo un sistema planetario típico, el cual está conformado por una estrella, varios planetas y una multitud de satélites. Los planetas se mueven describiendo órbitas elípticas alrededor de la estrella, mientras que los satélites hacen lo propio alrededor de los planetas. Lo importante aquí es que, aunque todos giran alrededor de la estrella, los satélites describen trayectorias más complejas que las de los planetas (epiciclos), resultantes de girar simultáneamente alrededor de una estrella y un planeta.[75]

En general, todos los objetos a nuestro alrededor son en realidad conjuntos de *apeirones*, lo que significa que sus propiedades observables emergen como consecuencia de su organización, la cual define directamente su comportamiento. Como en el caso de los ladrillos y la pared, sólo a través de la información podemos explicar que los conjuntos de *apeirones* desarrollen comportamientos completamente nuevos, como la emisión de luz visible en el caso de las estrellas, o las diferencias que existen entre los distintos elementos químicos, a pesar de estar constituidos por los mismos componentes básicos (protones, electrones y neutrones). De hecho, todas las propiedades físicas que conocemos, como el color o la temperatura, son manifestaciones de la información y se derivan del mismo fenómeno físico fundamental que le da origen: el movimiento.

Dinamicidad

De entre todas las propiedades que la información puede conferirle a la materia, sin duda alguna la más asombrosa es la dinamicidad. Para explicarlo debemos mencionar que, desde un punto de vista estrictamente físico, el Universo es

75 De hecho, si tomamos en cuenta el movimiento de la Vía Láctea, la Tierra no gira en realidad alrededor del Sol, sino que su movimiento es una especie de epiciclo también, como el de la Luna alrededor de la Tierra.

estático, porque las partículas que en él existen y la fuerza que poseen son siempre los mismos en cantidad y magnitud. Si podemos notar que suceden eventos a nuestro alrededor es precisamente porque existimos en una escala muy pequeña en comparación con el Universo, lo cual nos impide percibirlo en su conjunto. De hecho, la realidad de las cosas pequeñas difiere considerablemente de la de las grandes.[76] Piense en esto: El que una piedra común nos parezca inerte a simple vista se debe únicamente a nuestra escala, la cual nos impide notar el movimiento continuo de sus partículas constituyentes (por ejemplo, calor). Solamente a través del microscopio podemos trascender esta limitación para poder observar directamente los fenómenos que suceden en su interior.

En el caso de la dinamicidad del Universo, ésta puede ilustrarse fácilmente empleando una bolsa y un puñado de canicas imaginarias (digamos, veinte de ellas). Sin importar cuántas veces contemos las canicas dentro de la bolsa, siempre obtendremos el mismo número: veinte. Esto se traduce en un único estado (veinte canicas dentro de la bolsa) que no varía nunca y que, por tanto, es estático. Pero si subdividimos la bolsa cosiéndola por el centro para producir dos bolsas más pequeñas, pero conectadas entre sí en el fondo (permitiendo que las canicas viajen entre ellas cuando la agitamos), notaremos que la cantidad de canicas en la bolsa grande se mantiene constante (veinte), pero ahora las bolsas pequeñas pueden contener cualquier cantidad de canicas, entre ninguna y veinte. Es decir, una misma canica puede tener diferentes grados de *asociatividad* con respecto al resto de las canicas: comparte con todas su pertenencia a la bolsa grande, pero sólo con algunas su pertenencia a alguna de las bolsas pequeñas. Esto significa que las bolsas pequeñas han adquirido una característica especial que la bolsa grande no posee: tener diferentes cantidades de canicas en un momento dado. O, en términos más precisos, ha adquirido la capacidad de tener estados múltiples (dinamicidad).

Como ya lo hemos mencionado con anterioridad, aunque las propiedades dinámica y estática son contradictorias desde el punto de vista lógico, éstas pueden convivir pacíficamente cuando se trata de diferentes niveles informáticos. Y, a nuestra escala, el Universo es dinámico.

Perpetuum mobile

Estrictamente hablando, la única consecuencia lógica de la atracción continua entre las partículas de un conjunto es que terminen unidas (que se "toquen") en algún momento. Sin embargo, la avolumetricidad de los *apeirones* hace esto imposible en la práctica, ya que esta característica de la materia impone un

76 Erwin Schröedinger - *¿Qué es la vida?*

requerimiento para que tal cosa suceda: una trayectoria perfectamente recta. ¿La razón? Cualquier desviación desde la línea recta produciría una interacción de tipo tangencial y por tanto pasarían de largo al aproximarse.

Considerando que la interacción entre los *apeirones* es colectiva, una trayectoria perfectamente recta sólo sería posible dentro de un conjunto con dos *apeirones*. Cualquier conjunto que supere esa cantidad deja de producir trayectorias rectas:[77] éstas comienzan a curvarse por la influencia de los elementos adicionales, aumentando su complejidad progresivamente, en relación directa a la cantidad de *apeirones* involucrados. Dado que en nuestro Universo hay muchísimos más *apeirones* que sólo dos, es seguro asumir que la trayectoria que describe cualquiera de ellos es tangencial con respecto a cualquier otro, lo que significa que, en la práctica, nunca pueden alcanzar el estado de reposo que predice una atracción simultánea y continua. Con respecto al Universo, todos los *apeirones* se están moviendo y seguirán así indefinidamente.

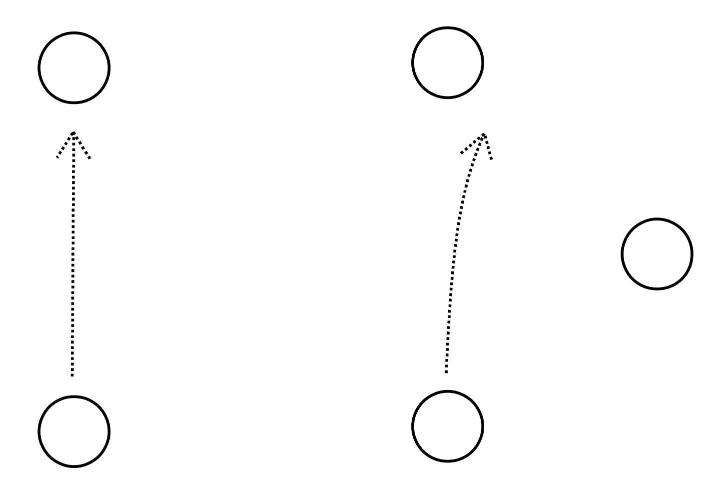


Ilustración 5: Sólo es posible una trayectoria perfectamente recta dentro de un sistema con dos *apeirones*. Con tres o más la trayectoria se desvía de la línea recta, adquiriendo una curvatura cuya complejidad está en relación directa con la cantidad y configuración de los *apeirones* involucrados.

Una nueva dimensión

La información tiene su origen en la capacidad de la fuerza para variar su intensidad con la distancia, lo que causa que los *apeirones* que se encuentran más próximos entre sí ejerzan una atracción más intensa que aquellos que se encuentran más distantes. Esta diferenciación resulta en distintas capacidades de

77 De hecho, las líneas rectas son un caso especial de las líneas curvas; un fragmento de circunferencia de diámetro infinito.

un mismo *apeirón* para influenciar al resto, a lo que denominaremos **grado de asociatividad**. Este concepto es de suma importancia, ya que permite el concepto de **sistema**, que es la base de la información.

Un *sistema* surge cuando el grado de asociatividad entre los componentes de un conjunto se desvía de la media estadística, lo que le permite realizar acciones que son específicas de ese conjunto. Cabe destacar que la asociatividad entre los *apeirones* no es estable, sino que puede variar conforme éstos se mueven. Esto significa que la asociatividad misma “se mueve”, para lo cual es necesario un espacio a través del cual pueda hacerlo. A estos espacios los conocemos como dimensiones y, por tanto, podemos deducir la existencia de una nueva y desconocida hasta ahora: la dimensión de la información (o *dimensión informática*).

Actualmente conocemos la existencia de cuatro dimensiones: tres espaciales y una temporal. Las dimensiones espaciales no son difíciles de explicar: nos indican la posición física de un objeto (u otros aspectos, como su tamaño). En cambio, las dimensiones temporal e informática son un poco más complejas de describir, ya que no son estáticas como las espaciales, sino dinámicas (se derivan de las transformaciones que ocurren dentro de las dimensiones espaciales). En palabras simples, cuando los *apeirones* se mueven, éstos tienen sólo dos opciones fundamentales: alterar la densidad de los sistemas a los que pertenecen o alterar la distribución interna de los mismos.

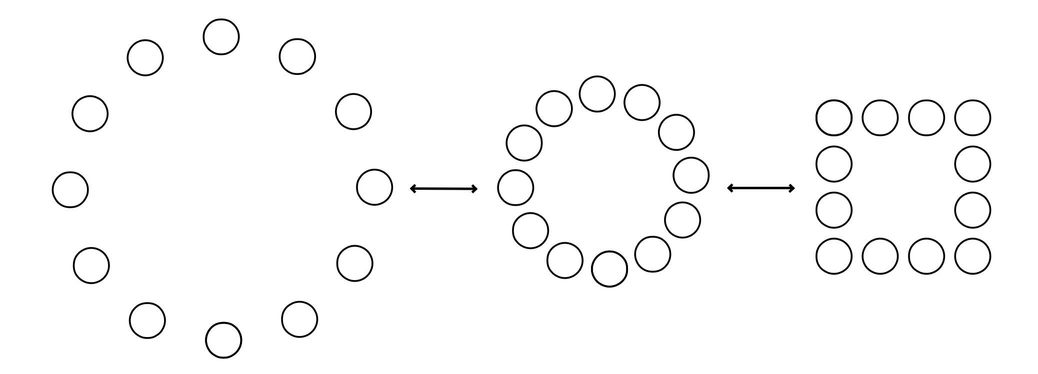


Ilustración 6: Las dos opciones posibles para un sistema. Hacia la izquierda se mantiene la configuración y se altera el ritmo (debido a que la intensidad de la atracción se altera). Hacia la derecha se mantiene el ritmo y se altera la configuración. Aunque se trata más bien de una diferencia conceptual, ya que en en el mundo real ambos procesos suelen suceder simultáneamente y en diferentes grados.

La primera opción (las transformaciones en la densidad de un conjunto) genera un cambio de tipo temporal, ya que conforme los *apeirones* de un sistema se acercan o se alejan los unos de los otros, la intensidad de su atracción mutua varía en la misma proporción, afectando la velocidad con la que ocurren los fenómenos internos del sistema. O dicho en palabras más sencillas, el tiempo no es otra cosa más que el *ritmo* con el que suceden los eventos: en sistemas muy densos el tiempo transcurre deprisa, mientras que en sistemas con poca densidad el tiempo transcurre lentamente. Por otro lado, la variación en la distribución interna de un sistema resulta en un cambio de tipo informático; es decir, los eventos que ocurren en su interior se modifican.

A este modelo le denominaremos *continuo espacio-tiempo-información,* ya que todas las dimensiones están íntimamente relacionadas entre sí. Por ejemplo, para que un *apeirón* se mueva a través de la dimensión de la información debe compensarlo con un cambio en su posición en alguna de las otras dimensiones. Una opción sería alterar su posición espacial (moverse); la otra, en alterar su posición temporal (esperar a que los otros *apeirones* se muevan).

Es interesante destacar que no es posible notar alteraciones temporales desde dentro de un sistema: al no modificarse sus sucesos internos, no existe parámetro de comparación (contraste). Por ejemplo, un Universo en expansión implicaría que los eventos que en él ocurren se están ralentizando; pero no lo notaríamos porque nosotros mismos somos parte de él y nos ralentizaríamos en la misma proporción. Es por ello que el concepto de tiempo solamente cobra sentido cuando se compara el ritmo al que suceden los eventos de un subsistema con respecto a otro, como lo explica la teoría contemporánea de la relatividad.[78]

En términos generales, podemos describir a la dimensión de la información como de naturaleza organizacional e indica, a grandes rasgos, la existencia de los distintos subsistemas y el grado de pertenencia de cada *apeirón* a los mismos. Aunque la teoría de los conjuntos y la de la información son similares en este sentido, se diferencian entre sí porque los sistemas y subsistemas de la teoría de conjuntos están definidos en forma dicotómica (pertenecen o no a un conjunto), es decir, en términos de Lógica. En cambio, dentro de la Teoría de la Información, los los sistemas y subsistemas están definidos más bien en términos de Paralógica (de niveles intermedios y simultáneos). Así, todos los *apeirones* pertenecen a todos los sistemas; lo único que varía es su *grado* de pertenencia a cada uno.

78 La velocidad de la luz parece invariable en los distintos subsistemas y puede que sea un fenómeno correspondiente al sistema raíz (universal) de la dimensión informática.

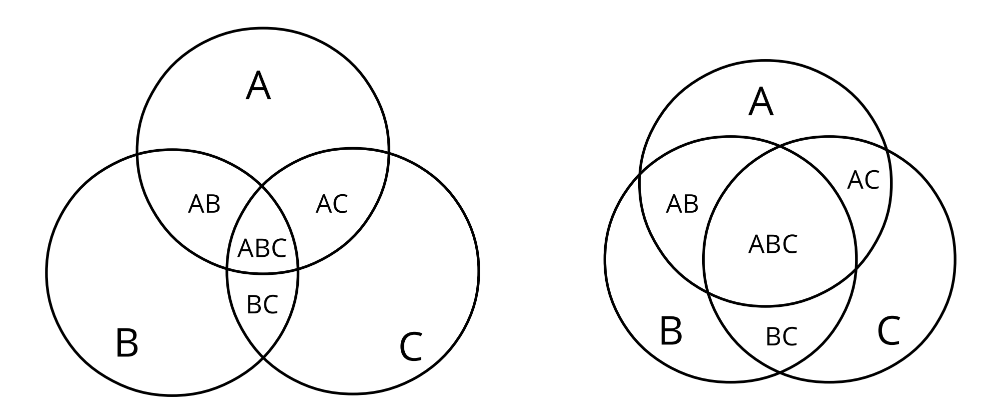


Ilustración 7: A diferencia de la teoría de conjuntos, la información distingue el nivel de pertenencia de los subconjuntos AB, AC, BC y ABC.

Si graficamos la dimensión informática obtendremos en sus extremos teóricos la absoluta sincronía y asincronía; ambos son niveles informáticos nulos debido a que no poseen subsistemas derivados. En la actualidad conocemos a estos dos extremos bajo un mismo nombre: *entropía*. Esto significa que las partículas fundamentales y el Universo en su conjunto, como conjuntos de máxima y mínima extensión, están situados en los extremos de la dimensión de la información. En el caso de los *apeirones*, esto se debe a que poseen individualmente un único estado y, por tanto, se dice que tienen absoluta sincronía. Por otro lado, el Universo en su conjunto tiene la máxima cantidad de estados internos y, por tanto, se considera que cuenta con el máximo grado de asincronía. A estos niveles de organización les llamaremos *niveles informáticos* y tienden a distribuirse dentro de la dimensión informática de acuerdo con la *Campana de Gauss.* Esto porque, como lo explicaremos a detalle más adelante, las estructuras con mayor cantidad de información tienden a ser más estables.

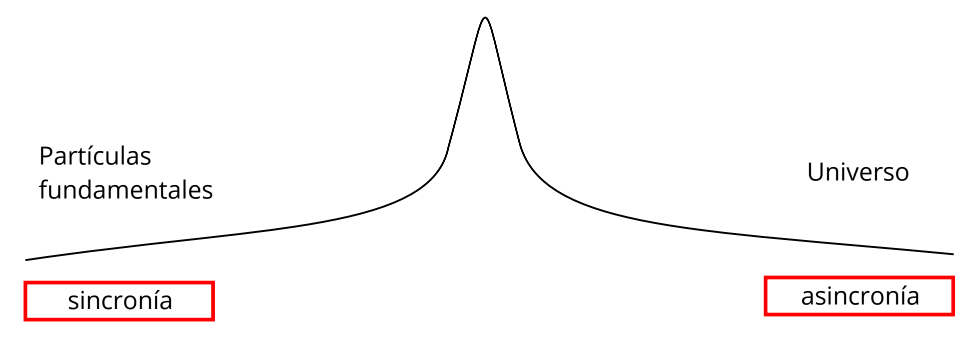


Ilustración 8: La dimensión de la información. El máximo grado de complejidad se ubica en el centro de la escala.

Niveles informáticos

Cabe aclarar que los conceptos *ser* y *hacer* no son realmente opuestos sino complementarios (grados extremos de una misma propiedad). Reflejan la existencia de diferentes niveles en la escala de la organización. Lo que en un nivel es *ser*, en otro es *hacer*. Para explicarlo basta con imaginar un martillo que golpea un bloque de piedra. Al principio, el bloque se fractura con cada impacto, ya que la energía necesaria para moverlo en su conjunto es mayor a la que se requiere para dislocar de él un fragmento. Sin embargo, conforme la piedra se sigue fragmentando, los parámetros originales comienzan a equilibrarse, hasta que se llega un punto (granos de roca o arena) en el que el proceso de pulverización se detiene casi por completo. Esto porque, cuando la piedra es reducida a este tamaño, su resistencia mecánica supera a la fuerza que ejerce el martillo durante el impacto. Siempre que no se les golpee contra una superficie sólida (un yunque, por ejemplo), absorberán la energía impartida sólo como unidades discretas.

En general, las propiedades de los objetos microscópicos (lo que *son*) tienden a ser estables desde el punto de vista de los objetos macroscópicos, ya que estos últimos suelen ser incapaces de interactuar de manera directa con sus elementos constituyentes (o cambiar lo que *hacen* internamente). Ésta es precisamente la razón por la que la energía atómica permaneció oculta para nosotros por largo tiempo. Sin embargo, las reacciones nucleares no representan en realidad ningún misterio: si quiere entender por qué estalla una bomba atómica basta con aplicar nuevamente la analogía del martillo, la roca y la arena. A nuestra escala todo está dominado por interacciones electrostáticas (una manifestación específica de la fuerza) que afectan al átomo en su conjunto. Incluso durante un evento tan violento como una explosión química, los átomos involucrados son afectados únicamente como unidades discretas. En cambio, los átomos de los elementos radiactivos como el uranio o el plutonio se fisionan de forma espontánea, expeliendo neutrones a gran velocidad. Dado que los neutrones son partículas sin carga electrostática, no disipan su energía interactuando con el átomo en su conjunto; lo hacen directamente con sus partículas constituyentes. Si las bombas atómicas se construyen exclusivamente con materiales como el uranio o el plutonio es precisamente para aprovechar este principio: dado que los átomos circundantes también son radiactivos y, por tanto, inestables, sólo hace falta un pequeño “empujoncito” para que se produzca una reacción en cadena, que no sólo altera las propiedades originales de los átomos involucrados (al fisionarse se convierte en átomos de otros elementos químicos), sino que, además, libera rápidamente la energía cinética contenida en sus partículas nucleares.

A estos niveles de complejidad les denominaremos **niveles informáticos** y están diferenciados entre sí por una propiedad conocida como *complejidad irreductible*, la cual implica el surgimiento de características totalmente nuevas (es decir, que no existen en ningún sistema previo). Para explicarlo quizá sea conveniente hacer mención de los números primos, los cuales, a pesar de ser parte de la recta numérica, no son una extrapolación de ningún número previo (con excepción de la unidad). Por ejemplo, 12 es un número derivado de 2 y 3, porque 2 x 3 x 2 = 12; en cambio, 11 es un número elemental (primo), porque no existe ninguna combinación previa de números con la cual se pueda obtener.

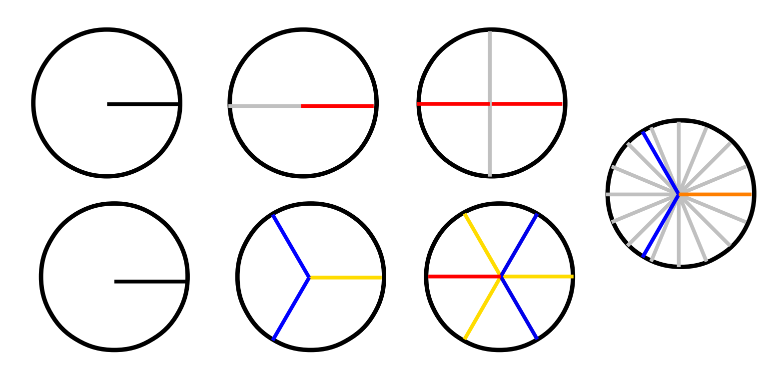


Ilustración 9: Sin importar cuánto se extienda la progresión base 2, sus rayos nunca podrán ocupar ningún ángulo correspondiente a los de la progresión base 3, excepto el origen (que es común a todas las progresiones).

Sin embargo, existe una forma mucho más clara e intuitiva de ilustrar la naturaleza de los números primos: empleando geometría. Por ejemplo, si tomamos una circunferencia y la subdividimos en secciones regulares (2, 3, 4, etc.), pronto nos daremos cuenta que nuestras subdivisiones coinciden en el radio origen, pero no siempre coinciden en el resto de los radios. De hecho, la coincidencia o no de las subdivisiones depende de su pertenencia a una progresión regular (2, 4, 8, 16, etc.), en donde todos los radios previos aparecen como parte de las subdivisiones posteriores. Sin embargo, cuando una subdivisión se realiza con base en un número primo (3, 5, 7, etc.) se ocupa por primera vez un ángulo dentro de la circunferencia que es imposible ocupar derivando una progresión regular existente, no importa cuánto se extienda. Y cuando continuamos con una progresión simple (2, 4, 6, etc.), pronto se revela el origen de otras curiosidades matemáticas, como los números semi-primos, que son una combinación parcial de las propiedades de varias progresiones regulares.

Recordemos que la propiedad fundamental de la información es el movimiento y por ello lo único que podemos observar a nuestro alrededor es la

interacción dinámica entre los *apeirones*. Esto se traduce en que no son necesariamente *objetos* lo que vemos a nuestro alrededor sino **procesos**.[79] Podríamos asumir que dichos procesos son inherentemente inestables (es decir, que tienden a desintegrarse con el tiempo), pero esto no es del todo cierto, ya que gracias a la información cualquier estructura puede mantener al mismo tiempo propiedades dinámicas y estáticas (grados de asociatividad). Es decir, incluso las propiedades estáticas de un sistema están relacionadas directamente con las propiedades del movimiento de sus *apeirones*.

Para explicarlo debemos aclarar que nuestra ilustración sobre los números primos es en realidad una representación bidimensional del espectro probabilístico para el movimiento individual de los *apeirones*, el cual en realidad es tridimensional (una esfera). Dentro de esta esfera probabilística del movimiento se pueden manifestar propiedades simples o como la dirección de traslación o la orientación de la rotación, o complejas, como la velocidad de giro, la cual es muy importante porque determina el grado de sincronía o asincronía con otros sistemas. Pero, en cualquier caso, todas las propiedades del movimiento están determinadas por interacciones vectoriales precisas que parten de propiedades establecidas previamente en los niveles informáticos más básicos y que se propagan intactas hacia los niveles más complejos, como parte de una progresión regular.

En general, la capacidad de la materia para preservar las propiedades del movimiento en los distintos niveles informáticos es lo que le confiere simultáneamente a cualquier proceso natural estabilidad ontológica (retener su forma y propiedades existentes) y la capacidad para combinarse en los niveles informáticos superiores para producir comportamientos más complejos que se traducen en propiedades nuevas. Por eso emplearemos un nombre muy familiar para referirnos a esta propiedad informática: **herencia**. De naturaleza puramente geométrica, la *herencia* constituye el mecanismo básico a través del cual la información se almacena dentro de la materia.

Clasificación de la información

Se le denomina *información latente* al nivel absoluto de asociatividad que existe entre todos los miembros de todos los conjuntos que existen; es decir, a la asociatividad que un *apeirón* tiene con respecto al Universo entero. Como todos los *apeirones* del Universo son capaces de interaccionar entre sí, aunque sea en una mínima proporción, la cantidad de información latente es igual en cualquiera de ellos.

79 Alfred North Whitehead – *Proceso y Realidad*

Se denomina *información consolidada* (o simplemente información) al total neto de subsistemas que posee internamente un sistema de partículas. Es decir, a su nivel de complejidad. A diferencia de la información latente, que es estática, la información consolidada es variable o dinámica y depende de las características del sistema.

La información consolidada se divide en dos grandes categorías: *pasiva* y *activa*. La diferencia radica en que la primera define las características propias de un sistema, como su color, su forma, etc. mientras que la segunda representa su capacidad para alterar esas mismas características en otros sistemas.

Dentro de la información activa existen tres niveles: *simple*, *activadora* y *auto-preservante*. Simple es aquella que se limita a modificar las características estáticas de un sistema externo (información pasiva). Activadora es aquella que puede conformar información activa en un sistema externo, aunque únicamente de tipo simple. Auto-preservante es aquella capaz de conformar información específicamente auto-replicante en otros sistemas.

En general, la información tiende hacia el decaimiento, salvo que sea de tipo auto-preservante, punto a partir del cual se vuelve estable o acumulativa.

Notación

En términos generales, la notación informática busca expresar las cualidades de la información expresándola a través de conjuntos y configuraciones.

$$\text{conjunto}^{\text{configuración}}$$

Por conjunto nos referimos a la extensión o cantidad neta de elementos de un sistema informático. Por configuración nos referimos a su nivel de complejidad o cantidad neta de subconjuntos. Esta complejidad surge como un balance diferencial entre los extremos informáticos de sincronía y asincronía, por lo que el nivel más alto se alcanza en el centro de la escala.

Como ya lo hemos mencionado, en un extremo de la dimensión de la información se encuentran las partículas subatómicas, posiblemente los conjuntos de *apeirones* más simples que existen. Aunque su composición exacta es aún desconocida, podemos deducir a partir de su comportamiento dentro del átomo un principio general: en los niveles más básicos de la información los conjuntos tienen modalidades de organización en extremo limitadas, por lo que la extensión del conjunto suele ser más representativa que su configuración.

Por ejemplo, un conjunto de átomos puede en algunos casos re-acomodarse dentro de una molécula para formar diversos compuestos químicos, preservando

intacta la cantidad de elementos en el proceso y alterando más bien su configuración. Sin embargo, en el caso de las partículas subatómicas, sólo parece haber un puñado de configuraciones válidas posibles, por lo que las propiedades del átomo en su conjunto se alteran más bien agregando o substrayendo elementos del conjunto; es decir, cada variante de un elemento químico suele alterar su extensión. Por norma general, cada nivel de la tabla periódica agrega necesariamente un protón y, generalmente, también un neutrón y un electrón. Todos los elementos químicos son múltiplos de esta configuración fundamental. Como se puede apreciar en la siguiente tabla, el conjunto primario (que siempre está presente) reside en los protones, el cual está asociado a subconjuntos secundarios opcionales. Los neutrones constituyen el subconjunto *nuclear*, que determina, entre otras cosas, la estabilidad o inestabilidad del átomo y, en este último caso, su *vida media*. Los electrones constituyen el subconjunto *químico* que determina la capacidad del átomo para formar compuestos.[80]

Isótopos naturales del hidrógeno y sus iones

Isótopo / Ión		**Extensión** - / +			**Configuración** electrón	neutrón	protón
H^+	Protón	**1**			0	0	1
H	**Protio**		**2**		1	0	1
H^-	Proturo			**3**	2	0	1
D^+	Deuterón	**2**			0	1	1
D	**Deuterio**		**3**		1	1	1
D^-	Deuteruro			**4**	2	1	1
T^+	Tritón	**3**			0	2	1
T	**Tritio**		**4**		1	2	1
T^-	Trituro			**5**	2	2	1

Puede ser que representar complejidad en los niveles informáticos más fundamentales sea una tarea relativamente sencilla, pero hacerlo adecuadamente a una escala *mesoscópica*[81] (como en la que existimos nosotros, los seres humanos) resulta muy difícil en comparación. Esto se debe a que los

80 Esta jerarquía desempeña una función muy importante, que será explicada más adelante.

81 Intermedio entre microscópico y macroscópico.

niveles informáticos implican, en última instancia, complejidad irreductible y, por tanto, no pueden ser representados directamente a través de expresiones simples. En estos niveles informáticos la configuración del conjunto suele ser mucho más importante que su extensión, ya que la cantidad de elementos involucrados es tan grande, que sus combinaciones posibles son casi infinitas. Así es que, como resulta impráctico tratar de describir detalladamente toda esta complejidad, nos referimos a ella empleando tanto Paralógica como Estadística. Por ejemplo, el cerebro del ser humano y el del delfín son similares en tamaño, pero el nuestro representa una configuración ligeramente más compleja; es decir, más cercana al centro de la dimensión de la información.

La diferencia podría expresarse de esta manera:

$cerebro^{humano}$ $c^{0.36}$

$cerebro^{delfín}$ $c^{0.35}$

Si consideramos la complejidad en un rango de 0-1, el máximo valor para la configuración de *c* sería de 0.5, lo cual es poco probable que nos corresponda a nosotros los *homo quœrens*, salvo que supongamos que la evolución se ha detenido. Además, este valor no es igual para un recién nacido que para un adulto, ni tampoco para una persona culta, en comparación con una persona ignorante. Sin embargo, podemos utilizar esta notación para describir en términos informáticos a nuestro gran y último hogar:

$$Universo^{antrópico}$$

O simplemente:

$$U^{a}$$

"U" representa el conjunto universal y el sufijo "a" representa nuestro propio nivel informático, el más complejo del que tenemos constancia en la actualidad.

Resumen

La **Teoría de la información** se resume de la siguiente manera:

1. Todos los objetos macroscópicos poseen propiedades empíricamente demostrables (como el color o la temperatura), los cuales van desapareciendo gradualmente conforme se subdividen. A nivel fundamental, **la única propiedad remanente de la materia, demostrable empíricamente, es la fuerza**.
2. La fuerza emana de puntos específicos, que son las partículas fundamentales de la materia a las que denominaremos ***apeirones***.
3. Considerando que la fuerza tiene un alcance indefinido (decrece con el cuadrado de la distancia, pero nunca desaparece del todo), entonces los *apeirones* son **avolumétricos** (sin volumen definido; tan pequeños como un punto o tan gigantescos como el Universo) y se interpenetran entre sí.
4. La *avolumetricidad* de los *apeirones* les permite en todo momento influenciar a otros *apeirones* y ser influenciados por ellos, por lo que **su comportamiento está definido de manera colectiva**.
5. Aunque a un nivel fundamental la fuerza se manifiesta únicamente como atracción, lo que causa que los *apeirones* se aproximen de manera permanente, éstos nunca pueden ocupar una misma posición (tocarse) para alcanzar el estado de reposo absoluto. Esto se debe a que la combinación entre el comportamiento colectivo de los *apeirones* y su naturaleza avolumétrica resulta en **interacciones que siempre son de tipo tangencial con respecto a cualquier otro**, lo que significa que **su estado natural es el movimiento perpetuo**.
6. La materia tiene, por tanto, dos propiedades físicas fundamentales: a nivel individual, la fuerza; a nivel colectivo, la **información** (organización y comportamiento).
7. La información se divide en **latente** y **consolidada**. La información latente es invariable, resultado de la interacción simultánea de todos los *apeirones* que existen. La información consolidada surge de la interacción de un grupo de *apeirones* en particular. Esta última está definida por su **grado de asociatividad**, y da origen al concepto de **sistema**.
8. Existen tres dimensiones espaciales básicas en donde las partículas se sitúan (X, Y y Z en el plano cartesiano).

9. Los cambios en la **densidad** de los sistemas aceleran o ralentizan sus procesos internos, lo que da origen a una dimensión derivada: la **temporal**.
10. Los cambios en la **distribución** de los *apeirones* dentro de un sistema modifican sus procesos internos, lo que da origen a otra dimensión derivada, recíproca de la temporal: la **informática**.
11. La dimensión informática contiene **niveles informáticos** que se diferencian entre sí por su **complejidad irreductible**.
12. Las interacciones entre los *apeirones* son precisas y obedecen a principios **puramente geométricos**. Por tanto, **las propiedades fundamentales del movimiento, como la dirección de traslación, la orientación de giro y la velocidad angular, tienden a preservarse y propagarse a través de progresiones regulares, desde los niveles informáticos más simples hasta los más complejos, permaneciendo generalmente intactas en los niveles subsecuentes.** A esta capacidad de los grupos para preservar las propiedades fundamentales del movimiento en los niveles informáticos subsecuentes se le denomina **herencia** y es el mecanismo básico por medio del cual la información se almacena en la materia. La herencia proporciona a los objetos al mismo tiempo **estabilidad en sus características ontológicas** y la **capacidad para desarrollar comportamientos nuevos por combinación**.
13. La información consolidada se divide en **pasiva** y **activa**. La pasiva define las propiedades físicas del objeto; la activa, su capacidad para alterar esas mismas propiedades en otros objetos.
14. La información activa se clasifica por el tipo de información que conforma en otros sistemas: **simple** (información pasiva) y **activadora** (información activa). Cuando la información activadora es de tipo simple, constituye un ciclo informático abierto. En cambio, cuando la información activadora es capaz de conformar información activadora en otros sistemas (información potencialmente **auto-replicante)** se abre la posibilidad de establecer un ciclo informático cerrado, definido como **auto-preservante**.
15. En el Universo, toda la información tiene **tendencia hacia el decaimiento**, salvo que sea de tipo **auto-preservante**, punto a partir del cual se vuelve **estable o acumulativa**.

Capítulo IV:
El Gran Programa

La gran antigüedad de la Tierra le parecerá aún más grande a quien entienda el origen de los organismos vivos y las razones detrás de su desarrollo gradual y mejora en su organización. Esta antigüedad le parecerá aún más grande cuando se dé cuenta de la cantidad de tiempo y las condiciones particulares que fueron necesarias para producir todas las especies vivas que hay en existencia. Esto es particularmente cierto porque el ser humano es su último producto y el actual punto culminante de este proceso, cuyo límite, si alguna vez es alcanzado, no podemos conocer.

-Jean Baptiste Lamarck

La vida en el Cosmos

Existe una discusión aún sin esclarecer respecto a la existencia de vida en otros lugares del Universo, especialmente de vida inteligente. Para tratar de esclarecer este enigma se han creado programas que buscan señales claras de su existencia, sean transmisiones de radio, concentraciones anómalas de calor o alguna otra manifestación distinguible desde nuestra posición.[82] Desafortunadamente, a pesar de nuestros mejores esfuerzos no hemos sido capaces de encontrar todavía prueba alguna de la existencia de vida en otros sitios del Universo.

De hecho, existe una infinidad de argumentos fundamentados en Cosmogonía que coinciden en que es probable que la vida en la Tierra sea un fenómeno muy raro, posiblemente irrepetible. Por ejemplo, uno de los argumentos destaca que la Tierra es anómala por tener una luna inusualmente grande, lo cual le permite, entre otras cosas, mantener una rotación estable. Otro es que nuestro sistema solar tiene planetas gigantes que han protegido con su gravedad al nuestro de ser impactado por astros errantes a lo largo de su historia. También, que tenemos una estrella con propiedades óptimas: ni demasiado fría ni demasiado caliente. Nuestro planeta se encuentra además dentro de una estrecha franja propicia para que ocurran los fenómenos químicos y físicos necesarios para la vida tal como la conocemos. La Tierra tiene un tamaño idóneo cuya gravedad es capaz de retener una atmósfera adecuada, etc.

82 Como el programa SETI.

Sin embargo, mientras solemos producir ideas elaboradas, al mismo tiempo podemos pasar por alto las sencillas, por lo que aquí cabe hacernos una pregunta: ¿Qué tan visibles somos *nosotros* en el Universo? La respuesta es que, bajo los mismos criterios con los que pretendemos buscar vida en otras partes, somos totalmente invisibles. De hecho, la mayoría de los argumentos a favor o en contra en esta discusión no son más que producto del más puro optimismo, en el sentido de que asumen que nuestro conocimiento acerca de lo que sucede en el Universo es mayor del que realmente tenemos. Para demostrarlo basta con mencionar un hecho poco conocido: a pesar de que llevamos mucho tiempo observando el cielo, no fue sino hasta hace unas cuantas décadas que pudimos ver en el firmamento (fuera de lo que hay en nuestro sistema solar) algo más que estrellas. Es decir, ni siquiera estábamos seguros de que existían sistemas planetarios en otros lugares del Universo. Pero incluso eso palidece cuando tomamos en cuenta que con bastante frecuencia los biólogos descubren aquí mismo en la Tierra organismos que nadie había visto antes.[83]

Lo cierto es que solemos subestimar cuán vasto es el Universo y, por tanto, cuánto nos falta aún por saber acerca de él. Pero no debemos desanimarnos porque, como mencionamos en un principio, todos y cada uno de nosotros estamos equipados con el ojo de la mente, el cual nos permite trascender estas limitaciones si lo utilizamos apropiadamente. Gracias a él, descubrimos los átomos sin la ayuda de ningún instrumento, a pesar de que son inimaginablemente pequeños. Veamos entonces qué podemos descubrir acerca de la vida *aquí* para indagar sobre lo que aún no podemos ver *allá*.

Vida y organismos vivos

¿Qué es un animal? Es una estructura informática de la Naturaleza que, de entre todas las opciones que tiene, siempre procura eligir aquellas que la mantienen con vida. Es decir, no actúa de forma azarosa: no se arroja sin motivo por un acantilado. En vez de eso, su vida consiste esencialmente en invertir una determinada cantidad de energía para conseguir el alimento suficiente que le restituya al menos la energía que invirtió para buscarlo. También procura agua continuamente para hidratarse. Evita, en la medida de sus posibilidades, que los depredadores lo atrapen. En general, su vida consiste en responder de manera

83 Durante la revisión final de este libro se descubrió una nueva especie de pez luna: el *Mola tecta*. Su nombre proviene del latín *tectus* que significa “oculto”. Un nombre muy apropiado para una especie que consiguió eludir a los investigadores durante siglos, a pesar de que algunos especímenes pueden llegar a medir casi dos metros y medio de largo y pesar alrededor de dos toneladas.

correcta a los múltiples retos que implica la manutención de su existencia porque, de no hacerlo, perecerá. Todo esto es muy importante, porque el animal no tiene en ningún momento libertad total de actuar como le plazca, sino que su libertad se circunscribe a satisfacer la función primaria de todo ser vivo: sobrevivir.

Sin embargo, de entre todas las conductas que un animal es capaz de desarrollar, parece que hay una en particular en donde sí tiene verdadera libertad: la reproducción. Sobre este tema en particular nuestro animal parece tener la capacidad de elegir cualquier opción libremente: tenga o no descendencia, su propia vida será igual.

Sin embargo, sería conveniente aclarar que el término *reproducción* es incorrecto en el caso de los organismos sexuados, ya que no se reproducen (duplican) a sí mismos más que con el propósito de regenerarse internamente. A lo que realmente nos referimos en este caso es al proceso de *generación* de organismos nuevos por combinación (en los animales, a través de la copulación), diferenciados siempre de los originales por una secuencia genética propia. Al ser intrínsecamente independientes, estos nuevos organismos bien podrían ser considerados por sus progenitores como parásitos, ya que demandan grandes cantidades de recursos a pesar de no proveerles de ningún beneficio tangible. Por ejemplo, es común dentro de la Naturaleza que la descendencia abandone a sus progenitores a su suerte tras alcanzar la autosuficiencia. Así es que todo parece indicar que la reproducción contradice la premisa básica de la vida: no solamente no incrementa las posibilidades de sobrevivir del individuo, sino que las reduce significativamente. Por ejemplo, exigirá a los progenitores incluso arriesgar su propia vida en favor de su descendencia. Considerando todo lo anterior, surge una pregunta obligada: ¿Por qué entonces los animales deciden reproducirse?

Para resolver este enigma tenemos que hacernos otra pregunta: ¿Qué edad tenemos nosotros? Por tradición solemos comenzar a contar a partir del momento de nuestro nacimiento pero, ¿realmente podemos decir que nuestra vida inició en esa fecha? ¿Estábamos muertos antes de ese momento? La respuesta es: “no”. Nuestra vida no apareció súbitamente (no estábamos muertos antes del nacimiento), sino que somos la continuación de la vida de nuestros padres. A su vez, nuestros padres perpetuaron la vida de nuestros abuelos y así sucesivamente.

El problema, por tanto, comienza con una concepción errónea de lo que es la vida: no puede circunscribirse a los organismos individuales, pues éstos sólo son una manifestación específica del verdadero proceso continuo que los hace posibles y que salta de un substrato a otro todo el tiempo. A gran escala, que es

nuestra manera habitual de ver el mundo, lo hace de un organismo a otro; pero también lo hace a pequeña escala en el interior un mismo organismo. Debemos recordar que al crecer y al desarrollarse nada de la materia que constituye a un individuo cuando nace permanece en él cuando muere. Sólo a través de esta visión de la vida, como un proceso continuo, podemos resolver nuestro enigma: la libertad total no existe, ni siquiera en la reproducción, ya que ésta es sólo una manifestación más del mismo proceso de auto-preservación, pero que trasciende la existencia individual.

Evolución

Los individuos no sólo somos pequeños en comparación con el espacio que ocupa el Universo, sino que también lo somos en nuestra duración en el tiempo. Por lo mismo, no debería sorprendernos que nuestros ancestros creyeran que todo lo que existe en el mundo había estado siempre ahí, toda vez que, en comparación con el ritmo al que transcurren algunos procesos naturales, nuestra escala de tiempo es insignificante. Es decir, en el pasado se asumía que todos los animales actuales (como el caballo y la tortuga) siempre habían existido.

Pero, como frecuentemente sucede, no tardaron en aparecer evidencias que apuntaban hacia lo contrario: fósiles de organismos que actualmente ya no se encuentran en ninguna parte; es decir, que habían existido en el pasado y desaparecido desde entonces. Lo curioso acerca de estos fósiles es que, aunque eran diferentes con respecto a lo que existe en la actualidad, muchos de ellos no eran *demasiado* diferentes *entre sí*. Por ejemplo, aunque la forma y/o longitud de su cola era diferente, todos se asemejaban en que *tenían* cola. Lo mismo podemos decir acerca de sus patas, cabeza, dientes, etc. Puestos unos al lado de los otros, estos fósiles pronto revelaron que existe una relación continua entre ellos, es decir, que los nuevos organismos van cambiando paulatinamente. Este proceso está implícito en nuestra definición de reproducción sexual, y se le denomina *evolución*.[84]

El trabajo más conocido acerca de la evolución es sin duda el de Darwin,[85] quien nos explica este proceso en su forma moderna: comienza con el surgimiento espontáneo de cambios en los organismos (por ejemplo, mutaciones producto de la radiación) y su eventual preservación o desechamiento, en razón de si le favorecen o no para sobrevivir. Estos cambios (que generalmente son muy

84 Siempre que los nuevos organismos no sean simples copias de los anteriores, las sutiles diferencias entre ellos tenderán a acumularse con el tiempo.

85 Charles Darwin - *Sobre el origen de las especies por medio de la selección natural, o la preservación de las razas favorecidas en la lucha por la vida.*

sutiles) pueden eventualmente volverse tan importantes que generan la aparición de especies nuevas, separadas de las anteriores únicamente por su incapacidad para procrear con las que las originaron, y a las cuales pueden desplazar si éstas no resultan competitivas frente a las de nueva aparición. A este proceso se le denomina actualmente *selección natural*.

Sin embargo, como en muchas otras áreas de la Ciencia, la importancia del trabajo de Darwin ha sido distorsionada. No cabe duda que su propuesta de la selección natural contribuyó enormemente a esclarecer el proceso de la evolución biológica, pero no debemos ignorar que quienes la impulsaron se concentraron mucho más en su mérito histórico que en el científico: haber demostrado el proceso evolutivo fuera de toda duda durante un periodo histórico muy difícil, rebatiendo con esto la visión teológica que le precedió.[86] Esto porque, según la interpretación de la mayoría de los contemporáneos de Darwin (incluso la de muchos hoy en día), este mecanismo representa la primera demostración convincente del modelo *mecanicista* (puramente materialista) de la Naturaleza.

Dentro de este modelo se asume que todos los eventos a nuestro alrededor, incluso si obedecen reglas precisas, suceden por simple azar; es decir, **sin un propósito particular**. Para entender la relevancia de este cambio de paradigma, debemos tomar en cuenta que la idea de un orden cósmico preexistente (divino) es extremadamente antigua, un elemento central en todas las mitologías que precedieron a la Ciencia. Sin embargo, lejos de ser científica, la postura mecanicista tiene su origen en la política, y podemos considerarla como intrínsecamente contraria a la argumentación teológica. Como lo explicaremos más adelante, el verdadero objetivo detrás de la postura mecanicista era combatir el autoritarismo de las épocas pasadas, el cual tenía su base de legitimidad en la metafísica asociada a la religión. Por eso evitaremos aquí continuar con este sesgo ideológico, y reconocer que en el núcleo de esta disputa radica una falsa dicotomía: asumir que el Universo, o carece totalmente de sentido o es regido necesariamente por una figura divina. Lo cierto es que existe una tercera vía: todo parece indicar que el Universo tiene una dirección predeterminada y que no ha sido necesariamente dictada por una voluntad única, toda vez que emerge progresivamente de su propia naturaleza.

Incluso en las cosas más mundanas podemos encontrar hallazgos reveladores a este respecto, ya que todo lo que nos rodea tiene una profundidad virtualmente

86 Darwin apeló a un proceso evolutivo conocido (la crianza selectiva para producir razas nuevas) y se enfocó en encontrar la manera de explicar cómo ese proceso podría suceder en la Naturaleza sin necesidad de un criador.

infinita. Por ejemplo, para la mayoría de nosotros un chícharo es simplemente comida, un ingrediente más de una sopa o ensalada. Verde o amarillo, ¿qué importancia puede tener su color? Para la mayoría de nosotros es algo trivial; pero sólo porque no le prestamos verdadera atención. En cambio, para Mendel fue la fuente de inspiración para descubrir uno de los principios naturales más importantes que existen: las leyes de la herencia biológica. En su forma moderna estas leyes determinan la manera en la que el código genético se combina en los organismos sexuados y produce las características que podemos observar. Esto significa que los chícharos, al igual que nosotros, son estructuras altamente complejas que requirieron de muchos millones de años para desarrollarse y que también llevan inscrita en ellos una buena parte de la historia del Universo.

Así pues, comprender plenamente el concepto de la evolución es comprender que la vida es, en esencia, un proceso continuo que ha saltado de un organismo a otro durante miles de millones de años. Esto nos hace a todos y cada uno de nosotros, los que vivimos en la actualidad, verdaderas reliquias del pasado. Porque si la vida no se ha interrumpido desde su origen, entonces existimos como *materia animada* desde hace al menos 3,500 millones.[87]

De hecho, el surgimiento de la vida es un evento tan maravilloso que, si pudiéramos verter esta narrativa biológica en una novela, superaría infinitamente a cualquiera de las que hemos escrito nosotros. ¿Se ha imaginado por un momento todo lo que tuvieron que hacer todos y cada uno de nuestros antepasados, desde los más remotos en la escala evolutiva hasta nuestros padres, para que pudiéramos estar aquí? Mataron, escaparon de ser atrapados, sanaron de toda clase de enfermedades, sortearon hambrunas y sequías, sobrevivieron a eventos cataclísmicos como el choque de asteroides gigantes o erupciones volcánicas que contaminaron el aire y el agua, etc. Por ello, la idea de que los seres humanos estamos separados de los principios que hicieron posibles al resto de los organismos biológicos que nos rodean, no es más que un absurdo.

No fue sino hasta que llegó la teoría moderna de la evolución, con su propuesta escandalosa de que somos poco más que unos monos desnudos, cuando comenzamos a vislumbrar la arrogancia de nuestra postura tradicional. Pero aunque todo parecía indicar que esta idea tan reveladora enterraría de manera definitiva nuestra visión elitista del mundo, esto nunca sucedió del todo. Aún hoy en día seguimos preguntándonos acerca de la Naturaleza, pero sin hacerlo de manera honesta: nuestro interés en temas como el origen de la vida o de la consciencia revelan que, en el fondo, seguimos asumiendo que son

87 Si quiere conocer la inmortalidad, sólo mírese en un espejo.

fenómenos extraordinarios, en el sentido de que están intrínsecamente separados del resto de las cosas. Quizá sería más correcto reconocer que nosotros somos únicamente una etapa más dentro de un proceso natural amplio y continuo que dio origen a todo lo que existe, incluyendo todo aquello que nos enorgullece acerca de nosotros mismos.

Scala naturæ

Antes de continuar, es necesario aclarar que la obra de Darwin no es el primer trabajo acerca de la evolución (ni el más extenso), ya que muchas de las ideas que se le atribuyen ya existían previamente (aunque de forma incipiente), incluso en tiempos tan remotos como la Antigüedad. Por ejemplo, muchos de los filósofos del Periodo Clásico griego coincidían en que el mundo había sido diferente en un principio, con respecto a su forma actual, lo que implicaba necesariamente un proceso de transformación que diera origen a todo lo que conocemos, incluyendo a los seres vivos. En este sentido, Anaximandro fue el primer pensador en la Historia en proponer el concepto de evolución biológica, ya que no sólo afirmaba que el mundo había sido distinto en épocas pasadas, sino también que el ser humano había surgido de los peces, aunque sin explicar cómo ocurrió esto.[88]

Empédocles (quien concibió la teoría de los cuatro elementos) fue el primero en hablar de un proceso evolutivo propiamente dicho, pues argumentaba que los agregados espontáneos de *elementos* constituían *estructuras,* y que estas estructuras eventualmente formaban, mediante combinaciones, a los *organismos.* Decía, además, que en la mayoría de los casos estos organismos se desintegraron espontáneamente al no cumplir con el propósito al que estaban predestinados. Según esta idea, **solamente aquellos organismos que combinaron las estructuras correctas se volvieron estables y perduraron; todos los demás desaparecieron**. Sin embargo, la diferencia principal entre estas ideas y las modernas es que, para Empédocles, la evolución era un proceso que había sucedido sólo en el pasado y que ya no ocurría en la actualidad, como creemos hoy en día.

De entre todas las ideas del Periodo Clásico, la más interesante es la propuesta de Aristóteles: al ser un apasionado de la clasificación, no tardó en describir lo que él consideraba la *escala natural.* La idea central en este sistema es que los entes pueden ser clasificados en una organización jerárquica, en donde se asume que aquellos que poseen una mayor complejidad se encuentran más arriba en la

---

88 Aunque la idea de que los seres humanos descienden de otras especies (específicamente, de los primates) se suele atribuir erróneamente a Darwin, no fue él quien la propuso por primera vez. De hecho, evitó tratar este tema públicamente.

escala. De hecho, sin darse cuenta de ello, Aristóteles llevó aún más lejos las ideas de Empédocles, al proponer que las nuevas características biológicas podían aparecer por causas fortuitas (pero sobre todo, externas al propio organismo) y que luego la conservaba si éste las encontraba útiles, desapareciendo en caso de que no lo fueran:[89]

> *¿Y qué impide que las partes de la Naturaleza lleguen a ser también por necesidad; por ejemplo, que los dientes incisivos lleguen a ser por necesidad afilados y aptos para cortar, y los molares planos y útiles para masticar el alimento, puesto que no surgieron así por un fin, sino que fue una coincidencia? (...) Así, cuando tales partes resultaron como si hubiesen llegado a ser por un fin, sólo sobrevivieron las que "por casualidad" estaban convenientemente constituidas, mientras que las que no lo estaban perecieron y continúan pereciendo, como los terneros de rostro humano de los que hablaba Empédocles.*[90]

Sin embargo, aunque desde nuestra perspectiva moderna podríamos interpretar la escala natural como una propuesta de evolución, esto sería en realidad un error ya que, quizá por influencia de Platón y su teoría de las "formas",[91] Aristóteles creía que el mundo era estático y rechazaba, por tanto, la evolución. Esto significa que, paradójicamente, a pesar de su evidente entendimiento del proceso evolutivo, los distintos niveles dentro de su clasificación no corresponden al concepto de etapas. En todo caso, lo curioso acerca de la escala natural aristotélica es que incluía objetos tanto animados (animales, plantas, humanos, etc.) como inanimados (minerales). Para entenderlo debemos tomar en cuenta que esta clasificación tiene su origen en la Filosofía y no en la Biología (Ciencia), por lo que su criterio es holístico y gira en torno a la *existencia*. Es decir, Aristóteles estaba buscando clasificar todo aquello que existía en el mundo, no solamente aquello que cumplía algún criterio en particular (como los organismos biológicos).

En general, aunque las ideas de los pensadores más antiguos se pueden considerar incompletas o erróneas en comparación con el concepto moderno de la evolución, su importancia radica en que abordan un tema fundamental que con frecuencia obviamos en la actualidad: la conexión que existe entre los organismos

---

89 Aristóteles – *Física*.

90 Epicuro también realizó una pequeña contribución: Es a través de los nuevos organismos más funcionales que estas características perduran.

91 Conceptos "puros" que se podían alcanzar únicamente por medio del razonamiento y cuya característica principal es su invariabilidad. Se asemejan a las propiedades ontológicas (estáticas) de la información.

vivos y el sustrato físico-químico que los hace posibles. Y es precisamente en esas áreas de la evolución, presentes en las ideas más antiguas, pero frecuentemente inexploradas en la modernidad, donde se esconden nuestras respuestas.

Lamarckismo

La Historia puede ser profundamente injusta con algunos; sin embargo, lo ha sido en demasía con Lamarck. Basta con abrir un libro de texto contemporáneo para darse cuenta de que cuando se habla de evolución, sus ideas suelen presentarse (cuando se mencionan) de manera condescendiente, a lo sumo como una propuesta menor dentro de la historia de la Ciencia. De hecho, si no fuese porque presentó su trabajo sobre la evolución biológica medio siglo antes que Darwin, quizá ni siquiera se le mencionaría.

Lo cierto es que el concepto de la evolución se ha vuelto tan natural para nosotros, que hemos dejado de prestar atención a su importancia. Pero a finales del siglo XVIII, en una época en la que el conocimiento del mundo antiguo estaba casi sepultado,[92] Lamarck fue probablemente el único ser humano sobre la faz de la Tierra que entendió a profundidad este concepto. Y si hablamos de injusticia es porque incluso hasta nuestros días seguimos ignorando su teoría sobre la evolución biológica,[93] a pesar de que sus ideas centrales jamás han sido refutadas contundentemente.

Por ejemplo, una de las críticas más importantes al *lamarckismo* es hacia su énfasis en la generación espontánea, la que sabemos fue refutada definitivamente por Pasteur. Sin embargo, aquí valdría la pena preguntarnos qué es lo que hemos refutado exactamente, porque la evolución sigue tan estancada como en sus inicios, en relación con una cuestión fundamental: Sabemos que los organismos provienen de otros organismos, pero si extrapolamos esta cadena hasta el límite llegamos a un punto en donde no podemos explicar cómo aparecieron los primeros seres vivos. Así es que aunque sea incómodo reconocerlo, la única respuesta posible sigue siendo la que Lamarck nos presentó hace más de dos siglos: la vida debe necesariamente **comenzar** por *generación espontánea* o, más correctamente, a través del proceso de *abiogénesis*.[94] De

92 No muy diferente de la nuestra.

93 Jean Baptiste Lamarck – *Filosofía Zoológica.*

94 Cabe mencionar que Lamarck sí cometió una equivocación importante: considerar líneas ancestrales paralelas e independientes, en vez de un árbol común que une a todos los organismos. Esta es la principal aportación de Darwin a la evolución, aunque ya había sido esbozada casi un siglo antes en el libro *Elenchus zoophytorum* de Peter Simon Pallas.

hecho, Lamarck no se conforma con proponer el mecanismo de la abiogénesis como el principio de la vida, sino que va aún más lejos, y nos presenta la idea de que no se trata de un evento aislado que sucedió en un pasado remoto: es tan básico para la vida que debe ser un proceso permanente.

Entonces, ¿por qué no hemos podido todavía, ya no digamos sintetizar vida, sino observar en la Naturaleza esta abiogénesis? Incluso hemos intentado replicar en el laboratorio las condiciones que se cree existían en la Tierra primigenia para inducir la aparición de organismos primitivos (sobra decir que todos los experimentos han sido infructuosos). Quizá la pregunta pertinente aquí es: ¿podría ser de otra manera? Introducir ciertas substancias en un matraz y esperar que por sí mismas cobren vida es tan absurdo como mezclar distintos colores de óleo, esperando que al aplicar la mezcla apropiada sobre un lienzo aparezca espontáneamente una bella pintura (en lugar de eso, terminaríamos con algo parecido a la fachada de una casa). Al igual que la vida, una pintura no es simplemente óleo sobre un lienzo, es una configuración muy específica de ese óleo, una forma compleja de información. Se trata de una configuración que sólo se puede obtener a través de una **secuencia** muy específica de pincelazos, ya que incluso los mismos en un orden distinto producen una imagen completamente diferente.[95] Esto nos ayuda a explicar la razón principal por la que no hemos podido replicar aún el proceso de la abiogénesis en el laboratorio: no se trata de un evento aislado, sino el resultado de una cadena causal que debemos replicar en su totalidad. Es decir, solemos obviar que la vida es un **proceso** dinámico, y por ello no podemos establecer de manera estática sus propiedades.

Nuestra incapacidad para observar actualmente el fenómeno de la abiogénesis en la Naturaleza no se debe en lo absoluto a que se haya suspendido. Se debe más bien a que el mundo contemporáneo es radicalmente diferente al primigenio: está completamente invadido por la vida. Esto es muy importante, porque en el pasado las sustancias orgánicas que podían sustentar a la vida literalmente se apilaban, al no existir organismos vivos que las consumieran. Pero en la actualidad los microorganismos están en todas partes y consumen estos recursos tan pronto como aparecen, por lo que ya no existe la masa crítica que, bajo las condiciones primigenias, resultó eventualmente en una abiogénesis espontánea y sostenida. Pero incluso si de alguna forma la abiogénesis ocurriera esporádicamente en la actualidad, de todas maneras seríamos prácticamente incapaces de detectarlo, puesto que la vida de reciente creación no tendría la

95 Una de las técnicas más básicas de la pintura consiste en trabajar primero en los elementos del fondo y así sucesivamente, hasta llegar a los más cercanos.

menor oportunidad de sobrevivir compitiendo con organismos que le llevan miles de millones de años de ventaja.

Lamarck nos habla también del concepto de la herencia de los caracteres adquiridos, el cual ha sido duramente criticado, y con cierta razón. Por ejemplo, se han realizado experimentos en donde se les ha cortado la cola a ratas esperando que ésta comience a acortarse entre sus descendientes. Obviamente no se ha observado ningún cambio, porque hoy sabemos que esta clase de alteraciones no afectan a los genes,[96] que son los principales responsables de establecer estas propiedades. Sin embargo, el problema de fondo radica en que estos experimentos han tratado de demostrar fenómenos que no eran especialmente importantes para el lamarckismo, ya que nosotros concebimos la evolución de una forma muy distinta de como la entendía el mismo Lamarck.[97] En sustitución de un entendimiento profundo de sus ideas, hemos perpetuado una caricatura del lamarckismo que nadie parece haberse tomado la molestia de desmentir.[98] Porque quienes conocen a detalle la obra de Lamarck saben que en realidad se refiere a la aparición y retención de cambios en términos de población y no de individuos,[99] como puede apreciarse a continuación:

> *Ciertamente, si se tomasen estas expresiones al pie de la letra, se me atribuiría un error, porque* ***cualesquiera que puedan ser las circunstancias, no operan directamente sobre la forma y sobre la organización de los animales ninguna modificación****. Pero grandes cambios en las circunstancias producen en los animales grandes cambios en sus necesidades y tales cambios en ellas las producen necesariamente en las acciones. Luego, si las nuevas necesidades llegan a ser constantes o muy durables, los animales adquieren entonces nuevos hábitos, que son tan durables como las necesidades que los han hecho nacer. He aquí lo que resulta fácil de demostrar.*

---

96 August Weismann demostró así su teoría que separa la línea germinal de la somática.

97 Lamarck no concibió él mismo el concepto de la herencia de los caracteres adquiridos. Como ya lo mencionamos antes, tal idea se remonta, al menos, hasta la época de Aristóteles. La aportación de Lamarck consiste en aplicar dicho modelo en sentido estadístico y como un proceso dinámico (continuo).

98 Le invito que visite su biblioteca local y averigüe cuantas obras de Lamarck contiene. Si es que puede encontrar alguna, lo más probable es que nadie que conozca se ha molestado en leerla.

99 Lamarck omitió aclarar explícitamente que emplea la palabra *animal* como sinónimo de **raza** o **especie** y no de individuo. Cuando se le cita sin aclarar este detalle, como solemos hacer hoy en día, es fácil malinterpretar sus propuestas.

*Es por lo tanto evidente que un gran cambio en las circunstancias, llegando a ser permanente **para una raza de animales**, los arrastra a nuevos hábitos; es decir, los han llevado a nuevas acciones. Resultará de ello **el empleo de tal parte con preferencia a tal otra, y en ciertos casos la falta casi total de empleo de tal parte que ha llegado a ser inútil**. Nada de todo esto podría ser considerado como hipótesis o como opinión particular: todo esto puede considerarse como un conjunto de verdades que se demuestran con hechos.*

*Veremos en seguida, por la exposición de hechos conocidos que lo atestiguan, que **nuevas necesidades, habiendo hecho necesaria cierta parte, acabaron por crearla y que más tarde el uso constante acaba por fortificarla y desarrollarla considerablemente**. Además, veremos también que en ciertos casos las nuevas circunstancias y las nuevas necesidades, **habiendo hecho tal parte inútil, su desuso es causa de que cese de recibir los desarrollos que las otras obtienen; que ella se debilite poco a poco hasta que la falta de uso durante mucho tiempo la hace desaparecer**. Todo esto es positivo. Me propongo dar de ello las pruebas más convincentes.*[100]

Así es que nuestra interpretación actual de la teoría de Lamarck está equivocada porque continúa con el prejuicio de que la vida se circunscribe a los organismos individuales. Al igual que Galileo, Newton o Einstein, la psicología particular de Darwin le impulsó a adoptar también el modelo reduccionista de la Naturaleza, suponiendo que la vida es un proceso que comienza cuando el individuo nace, y termina cuando muere.[101] Pero la realidad es muy distinta: como ya lo hemos mencionado con anterioridad, los organismos individuales no son más que diferentes manifestaciones específicas (iteraciones) dentro un mismo proceso vital. En otras palabras, la vida es un proceso que no se suspende entre generaciones y, por tanto, la transformación paulatina que sufren las poblaciones

---

100 Aunque debemos reconocer que existe una notoria ambigüedad dentro de la *Filosofía Zoológica*. No es justificable, pero sí comprensible si tomamos en cuenta que a Lamarck le tomó al menos dos décadas consolidar sus ideas sobre la evolución. Cualquiera que haya invertido tal cantidad de tiempo elaborando una obra entenderá que, si no se tiene el suficiente cuidado de actualizar el material existente con cada nuevo descubrimiento, se corre el riesgo de que algunas de sus secciones permanezcan rezagadas. Este tipo de escritura progresiva es característica de los pensadores extrovertidos, un tema que analizaremos a detalle más adelante.

101 Darwin tenía una personalidad individualista y competitiva, lo que le ayudo significativamente a desarrollar sus ideas. En un capítulo posterior analizaremos a detalle en qué consisten exactamente estas características psicológicas.

se debe invariablemente a los cambios que experimentan los individuos *en vida*, quienes los transfieren subsecuentemente (mediante la reproducción) a las nuevas generaciones exactamente como lo establece el lamarckismo.[102]

De hecho, el lamarckismo sigue siendo la teoría de la evolución más completa que conocemos en la actualidad y, por tanto, la base para todas las demás que existen. Lejos de ser incompatible, el darwinismo es más bien el refinamiento de uno de sus principios.[103] Aunque Darwin no hace tanto énfasis en el uso y desuso y la herencia de los caracteres adquiridos como Lamarck, de todas maneras necesita estos conceptos, simplemente porque surgen como consecuencia directa de la naturaleza estadística del proceso evolutivo.[104] Ya que por norma general **todas las características que son importantes para la supervivencia en un entorno determinado estarán necesariamente presentes en los organismos más sanos de una población, mientras que las superfluas no aparecerán de manera consistente, por lo que tenderán a desaparecer**.

Por ejemplo, es inevitable que una especie terrestre que comience a adquirir hábitos acuáticos desarrolle eventualmente adaptaciones físicas para nadar eficientemente, formando eventualmente una nueva especie con esta característica entre sus propiedades centrales. Lamarck sólo menciona este proceso natural y no trata de explicarlo a detalle porque lo considera obvio: aquellos individuos que no puedan nadar eficientemente no responderán adecuadamente a las nuevas necesidades del medio acuático, por lo que irán desapareciendo paulatinamente.[105] Además, precisamente por la naturaleza

---

102 Los organismos sólo pueden heredar a su descendencia mutaciones genéticas que ellos mismos poseen. Es decir, que han adquirido desde su nacimiento.

103 La contraposición entre las ideas de Darwin y las de Lamarck se sostiene en una falsa dicotomía. El concepto de *selección natural* es de origen sociológico y trata de subdividir al mecanismo genérico de la *selección* en “natural” y “artificial”. De hecho, el término correcto es **depuración** (análogo al concepto de programación). La *depuración* depende del principio de la herencia de los caracteres adquiridos porque sin él no puede haber variabilidad sobre la cual depurar. Por otra parte, el uso y desuso es una hipótesis que intenta explicar (en el caso de Lamarck, de forma estadística) la variabilidad. Depuración y variabilidad son procesos distintos dentro de la evolución.

104 Las leyes de la herencia de Mendel son en realidad reglas estadísticas aplicadas a la Biología.

105 Lamarck distingue claramente entre las *razas bien nutridas* y las *razas hambrientas*, sólo que, a diferencia de Darwin, cometió el error de no prestarle demasiada importancia a la desaparición de estas últimas.

económica de la vida, las poblaciones que se convierten en especies nuevas dejan de invertir recursos en el desarrollo de todas aquellas características que ya no son determinantes en el nuevo medio que habitan, en beneficio de aquellas que sí lo sean. Por ejemplo, es precisamente a través de este proceso de atrofia establecido en el lamarckismo que las focas perdieron gradualmente sus miembros posteriores.

Es importante destacar que en nuestro análisis sobre las distintas propuestas que describen el proceso de la evolución se entremezclan aspectos tanto técnicos como historiográficos. Por ello resulta necesario citar un fragmento que ejemplifica maravillosamente la distinción que existe entre el idealismo y la imparcialidad dentro de la investigación:[106]

> *Durante la mitad del siglo XX la mayoría de los científicos sociales y muchos intelectuales llegaron a "sostener como evidentes estas verdades: que todos los hombres son creados iguales..."*[107] *e interpretar esta bella frase como igualdad biológica. Sin embargo, ningún hombre práctico de ese período habría dado credibilidad a la noción de que todos los seres humanos son biológicamente iguales. Los científicos tienen que ser personas prácticas porque estudian el mundo de la Naturaleza y no el reino místico de la Filosofía. Darwin, que era un científico, sabía que los descendientes tienden a parecerse a los padres. La gran controversia sobre el "Origen de las Especies" y "El origen del Hombre" de Darwin no era acerca de si la fisonomía y el carácter de las personas tendían a reflejar su ascendencia. Como la invención de la rueda, los orígenes de esa idea se remontan a la prehistoria. Los criadores de animales sabían bien que el temperamento, así como la velocidad de corrida en los caballos o la producción de leche en las vacas, reflejaba la filiación del animal, y todos los amantes de los perros eran conscientes de que los terriers eran agresivos y los perros pastores se inclinan por rebañar las cosas y que estos rasgos conductuales son estables.*
>
> *A lo largo de la mayor parte de la historia de la humanidad la gente ha asumido que lo mismo sucede con nuestra especie, que los padres inteligentes tienden a tener hijos inteligentes, que los hijos de los atletas tienden a disfrutar del deporte. Pero ciertos filósofos europeos, no siendo hombres prácticos, tuvieron la idea, siguiendo a John Locke, de que las mentes de los bebés humanos empiezan como tablas en blanco idénticas, para ser escritas solamente por la experiencia.*

106 David T. Lykken – *La genética de los genios.*

107 Frase de apertura de la Constitución de los Estados Unidos de América.

Dejando a un lado el evidente desconocimiento acerca de la verdadera naturaleza de la Filosofía, debemos prestar mucha atención a la recomendación de ser prácticos en nuestra manera de ver el mundo. Ciertamente Darwin fue el primero en analizar detalladamente el mecanismo de la *depuración*, pero pocos se han atrevido a cuestionar, no la validez de esta teoría, sino su relevancia histórica.

Como ciudadano inglés, Darwin se encontraba inmerso dentro de una sociedad victoriana dominada por el pensamiento teológico, por lo que haber explicado a detalle cómo es que sucedía el mecanismo de depuración empleando sólo causas naturales (sin intervención divina) seguramente le representó un gran mérito social. Sin embargo, Lamarck nunca le concedió demasiada importancia al tema de la "selección natural" porque, descontando el prejuicio teológico victoriano, la parte "natural" es una simple obviedad.[108] Es decir, el tema de la depuración o *selección* no era ningún misterio en la época de Darwin, porque como bien lo indica Lykken, el papel que juega la reproducción para reforzar las características útiles entre los organismos que forman a las razas nuevas se conoce desde la antigüedad.[109] Por ejemplo, esta reflexión antecede tanto a Lamarck como a Darwin:[110]

---

108 Es importante aclarar que no buscamos menospreciar aquí a Darwin y sus ideas, sino poner un alto al chauvinismo científico anglosajón. No todos los científicos anglosajones son chauvinistas, pero algunos, que sí lo son, han insistido en distorsionar la Historia para promover a Darwin como el "padre de la evolución" (ignorando, curiosamente, que él mismo reconoció explícitamente a Lamarck como la primera persona en describir a detalle el proceso de la evolución). Es más correcto decir que toda idea tiene siempre muchos "padres" y, aunque algunos contribuyen más que otros, todas las aportaciones son importantes. Pero si por alguna razón nos viéramos forzados a conceder tal título de "padre de la evolución" a alguien en particular (e insistimos en que se trata de un error), quien más lo merece es, sin duda alguna, Lamarck. La verdadera relación histórica entre Lamarck y Darwin es análoga a la de Faraday y Maxwell: no está en duda que el trabajo de este último tiene un valor práctico superior al del primero, pero nadie en su sano juicio se atrevería a decir que fue Maxwell, y no Faraday, quien desentrañó los misterios del electromagnetismo.

109 El mecanismo genérico de la depuración era conocido ya por los antiguos griegos y desde luego, por el mismo Lamarck: "las cualidades o defectuosidades accidentales que ha adquirido (un organismo) se conservan y propagan por la generación". Si agregamos la negación lógica de este principio (cuando no hay generación las cualidades o defectuosidades no pueden conservarse ni propagarse y por tanto se pierden) obtenemos básicamente el concepto moderno de la *selección natural*.

110 Pierre Louis Maupertuis - *Essai de cosmologie*.

Pero no podría decirse que, en las combinaciones fortuitas de las producciones de la Naturaleza, como debe haber algunas caracterizadas por ciertas relaciones de aptitud, que son capaces de subsistir, ¿no es maravilloso que esta aptitud esté presente en todas las especies que existen actualmente?

Se dice que el azar produjo una innumerable multitud de individuos.[111] *Un pequeño grupo se encontró construido de tal manera que las partes del animal pudieron satisfacer sus necesidades. En el otro, infinitamente mayor, no había aptitud ni orden; todos estos últimos han perecido. Los animales sin boca no podían vivir, otros que carecían de órganos para la generación no podían perpetuarse; los únicos que quedaron son aquellos en los que se encontraron el orden y la aptitud física; y estas especies, que vemos hoy, no son más que la parte más pequeña de lo que un destino ciego ha producido.*[112]

En general, el lamarckismo y el darwinismo se distinguen entre sí más bien por su postura con respecto a la relación que existe entre los hábitos y la forma: si la forma precede al hábito o el hábito precede a la forma. Darwin, como toda la biología contemporánea, creía que la forma precede al hábito. Es decir, asumía que el mecanismo principal de la evolución comienza con cambios espontáneos en cada generación, los cuales alteran la forma de los organismos y producen nuevos hábitos, mismos que son puestos a prueba por el entorno. En la actualidad existe la firme creencia de que estas alteraciones son siempre de origen externo y que el organismo no tiene ninguna influencia sobre ellas, por lo que su papel dentro de la evolución consiste únicamente en sobrevivir lo suficiente para pasar dichas características a la descendencia. Esto suena razonable, y por ello muchas personas lo aceptan, pero no es toda la verdad.

Cualquier persona que tenga hermanos (excepto gemelos idénticos) puede comprobar de forma trivial que los hábitos preceden a la forma, como lo establece el lamarckismo. Esto porque, si asumimos que el código genético no varía durante la vida de un organismo,[113] y que la herencia subsecuente depende exclusivamente de sus instrucciones, el material genético sólo podría combinarse

111 El verdadero misterio de la evolución no radica en la depuración sino en el origen de la variabilidad. Nadie ha podido explicar concluyentemente dicho proceso, incluso en la actualidad.

112 Como ya lo mencionamos anteriormente, todas estas ideas se remontan a las ideas de Empédocles. La versión moderna difiere únicamente en que dicho principio se aplica en sentido dinámico y no estático.

113 Según la interesante propuesta de Máximo Sandín, la genética puede cambiar durante nuestra vida debido a los virus.

de forma precisa (sin modificaciones), por lo que todos los hijos de una pareja serían idénticos entre sí. Pero no lo son porque, como lo establece Lamarck, los hábitos de los animales son capaces de determinar, no sólo cómo estos genes se activan y se desactivan a lo largo de su vida (y cómo influyen éstos en la evolución de sus características individuales),[114] sino también cómo se combina el código genético durante la reproducción.[115]

En general, podemos resolver esta controversia respondiendo a una simple pregunta: ¿Pueden afectar a los genes eventos como las infecciones virales y las intoxicaciones? Recordemos que los factores puramente externos como el clima o puramente internos como los genes afectan uniformemente a las poblaciones, mientras que el resto son consecuencia de circunstancias específicas de vida. ¿Y cómo podemos explicar dichas circunstancias? Sólo mediante el concepto del hábito empleado por Lamarck.[116] Es por ello que decimos que los hábitos pueden influenciar indirectamente a los genes: porque rigen el comportamiento de los animales y, por tanto, determinan a cuáles factores del ambiente (en este caso, mutagénicos) se exponen a sí mismos y en qué medida.

Pero más allá de los detalles técnicos, lo cierto es que preguntarnos si la forma antecede al hábito o al revés tiene tanto sentido como preguntar qué fue primero, el huevo o la gallina. Por ello es tan importante mencionar que, a diferencia de otros muchos pensadores (y al igual que Epicuro), Lamarck también fue un pensador paralógico, característica que le impidió caer en falsas dicotomias en su análisis sobre la evolución, como la que existe entre "selección" *natural* y *artificial*. Lejos de ser mutuamente excluyentes, se trata de los extremos opuestos de un mismo proceso, los cuales aparecen simultáneamente pero en diferentes grados, a lo largo de la historia evolutiva.

Por ejemplo, Lamarck utiliza a las jirafas como un ejemplo paradigmático de su teoría, ya que estos animales pueden determinar en vida si sus crías nacerán con

114 Las leyes de Mendel, base de la genética moderna, representan una concepción estática de la herencia y, por tanto, son incapaces de resolver plenamente un problema dinámico, como es la variabilidad.

115 La simple edad a la que una mujer tiene hijos determina la posibilidad de que éstos nazcan con malformaciones (algunas de ellas son incluso heredables, como el autismo), prueba de que los hábitos pueden contribuir a la configuración de los individuos de la siguiente generación.

116 La concepción neodarwiniana (mutaciones genéticas y depuración) sólo puede explicar la evolución en sus etapas más primitivas ya que los cambios conductuales en los organismos no dependen exclusivamente de los genes.

cuellos más largos. Pero no se debe recurrir a la explicación caricaturesca en la que ellas mismas los estiran y heredan este esfuerzo a su descendencia, sino a que tienen la opción de elegir deliberadamente a parejas con esta característica para reproducirse. Para ser más precisos, este proceso comienza con una elección deliberada con base en otra característica más general: la salud. A fin de cuentas, las jirafas más sanas son las que mejor se alimentan, y para alimentarse adecuadamente en ambientes en donde escasea la comida a nivel del suelo hacen falta cuellos largos. Así es que en un principio las jirafas no eligen deliberadamente reproducirse con otras jirafas con cuellos largos, sino que es un hábito que desarrollan con el tiempo, como lo establece Lamarck. No hablamos aquí estrictamente de “selección” *natural* o *artificial*, sino más bien de un proceso híbrido entre ambos extremos.[117]

De hecho, los cambios conductuales complejos de los animales superiores no pueden deberse únicamente a alteraciones aleatorias en los genes, debido a que no son lo suficientemente específicos como para poder determinar por sí mismos esta clase de cuestiones. Más bien se trata de un rasgo informático más avanzado, que se va perfeccionando conforme los organismos biológicos adquieren inteligencia durante la evolución: la educación. ¿Y qué es la educación sino caracteres adquiridos por los organismos mediante una vía informática distinta a los genes y que pueden transferirse subsecuentemente a su descendencia por esa misma vía? ¿No demuestra acaso la capacidad para aprender que es posible desarrollar en vida nuevos caracteres? A fin de cuentas, el origen de los cambios en los organismos que favorecen la supervivencia no tiene mayor importancia; dentro de la evolución da lo mismo la educación que los genes.[118] De hecho, resulta muy importante resaltar que Lamarck hizo una

117 Si un hombre se ejercita frecuentemente desarrollará un cuerpo musculoso e incrementará probablemente su éxito entre las mujeres más allá del potencial básico de sus genes. El concepto al que Darwin denomina *selección sexual* (para distinguirla de la *selección natural*) no es suficiente para explicar este proceso, ya que no es una característica congénita sino conductual. Dado que la inteligencia es un aspecto integral de muchos organismos, no hay justificación para tal distinción, salvo un sesgo ideológico en contra de la voluntad (motivado por el enfoque materialista o anti-teológico). Por norma general, el comportamiento de los organismos existentes ejerce siempre cierta influencia sobre la conformación de las nuevas generaciones, tendencia que se acentúa en las etapas superiores de la evolución.

118 Animales genéticamente idénticos, en circunstancias idénticas, pueden manifestar comportamientos muy distintos que afectan su desempeño reproductivo. Por ejemplo, si han crecido en cautiverio o de manera silvestre.

observación taxonómica sutil pero de una importancia colosal con respecto a la historia de la evolución: la sexualidad y el sistema nervioso aparecieron simultáneamente en los insectos.[119] Esto confirma la observación empírica de que, conforme los organismos se hacen cada vez más complejos o *avanzados*, van adquiriendo al mismo tiempo la capacidad de reforzar deliberadamente (en términos de especie) las características que más valoran entre sus congéneres,[120] mientras que las otras son ignoradas y tienden a atrofiarse. Ésta es la principal razón por la que hemos hecho énfasis en que la reproducción de los organismos sexuados no es una simple replicación sino más bien la generación de nuevos individuos por combinación, distintos a los originales. Porque, en el caso de las jirafas (como en el resto de los animales con sistema nervioso central), esta configuración está determinada tanto por las mutaciones que aparecen "aleatoriamente"[121] como por las condiciones del medio, como lo establece la "selección natural"; pero también está determinada por los hábitos que los organismos aprenden (por sí mismos o de otros) a lo largo de su vida (educación).

En este sentido el *neodarwinismo* es regresivo con respecto a la propuesta de Lamarck (e incluso las ideas del mismo Darwin), ya que va en contra de sus propios principios, al presuponer la importancia central de un único proceso evolutivo (la depuración). En cambio, la postura de Lamarck es plenamente evolutiva ya que, al no hacer énfasis en ningún proceso evolutivo en particular,[122] considera que los mecanismos mismos de la evolución cambian y se refinan con el paso del tiempo. Como ya lo explicaremos a detalle más adelante, los seres humanos somos el paradigma que ejemplifica esta tendencia: para nosotros la cultura ha desplazado progresivamente a la genética como el factor central para

---

119 En la época de Lamarck no se conocía la existencia de los genes, por lo que su concepto de sexualidad era distinto al nuestro: Sólo tomaba en cuenta el apareamiento y la fecundación, sin reconocer explícitamente la combinación genética. Bajo esta noción, la reproducción sexual sería imposible sin órganos sexuales definidos. Su concepto de sistema nervioso también era ligeramente distinto al nuestro: consideraba que todos los animales tienen *irritabilidad* (o reflejos) asociados a la existencia de células nerviosas, pero que solamente a partir de los insectos estas células se organizan en un *centro de sensaciones* (cerebro) que provee a los animales más avanzados el potencial para desarrollar ideas y voluntad compleja.

120 La belleza de muchas aves no representa ninguna ventaja evolutiva; es simplemente una característica que se ha generado a través de un proceso de elección deliberada.

121 Sandín nos recuerda que "aleatorio" no es un término válido para **explicar** algo.

122 Evidencia clara de su enfoque filosófico y no científico.

nuestra supervivencia. Porque debemos recordar que prácticamente no hemos cambiado físicamente en decenas de miles de años, pero nuestra población ha crecido y prosperado durante unos pocos siglos gracias a los avances tecnológicos asociados a nuestro desarrollo cultural.

En conclusión, si bien podemos criticar a Lamarck por no explicar algunos de estos conceptos con suficiente claridad, o incluso por cometer pequeños errores, comprensibles por las limitaciones de la época en la que le tocó vivir,[123] lo cierto es que el concepto de la evolución como la entendemos hoy en día se debe principalmente a sus ideas. Su aportación más importante consiste en distinguir claramente entre los conceptos desarrollados por el ser humano y necesarios para el estudio académico de la Naturaleza (como las especies) de los verdaderos hechos naturales. Es decir, no debemos olvidar que en la Naturaleza no existen las especies; sólo hay series de organismos emparentados entre sí en mayor o menor grado. Esta transformación (de estático a dinámico) del concepto de especie es el elemento central en la teoría de la evolución. Pero resulta incluso más importante destacar que Lamarck intentó explicar la evolución como un proceso natural de comienzo a fin.[124] Esto incluye no sólo el surgimiento de la vida a partir de la materia inanimada, sino también **su paulatina sofisticación.** Es decir, su capacidad para producir organismos, no sólo diferentes, sino cada vez más complejos. Así pues, Lamarck comprendía mejor que nadie el mundo en el que vivía; somos nosotros los que hemos fallado en comprenderlo a él.

La *fuerza complejizadora*

Si bien el darwinismo y el lamarckismo no tienen grandes diferencias con respecto a sus aspectos más técnicos, es importante destacar que con respecto a sus respectivos objetivos tienen posturas diametralmente opuestas. Esto se debe a que Darwin tenía un enfoque estrictamente científico, y por lo mismo, restringía su concepto de la evolución al ámbito de la Biología, al igual que lo hace la comunidad científica contemporánea. Por su parte, Lamarck era un filósofo y, como tal, su comprensión del fenómeno de la evolución era mucho más amplio y

---

123 Aunque no todas las ideas de Lamarck se consideran tan sofisticadas como su teoría de la evolución biológica, aun así debemos reconocer que su conocimiento de la Naturaleza era tan amplio que muy pocas personas, tanto en aquel entonces como ahora, lo podrían igualar. No sólo acuñó formalmente un término tan importante como lo es la *Biología*, sino que sus ideas aún rigen esta disciplina hasta nuestros días.

124 La *Filosofía Zoológica* era parte de una trilogía compuesta por tres volúmenes: *Hidrología, Meteorología y Biología*. Lamarck nunca recibió el apoyo necesario para publicarla, y, finalmente, murió en la miseria.

trascendental, incluyendo aspectos que no están presentes en ninguna otra teoría moderna.

La noción evolutiva lamarckiana no comenzó en realidad como un concepto biológico, sino como una concepción dinámica de la orografía terrestre, ya que Lamarck reconoció antes que nadie que sus características están determinadas por procesos como la erosión causada por los ciclos de la lluvia.[125] También entendió el papel que ha jugado la vida en dichos cambios de la corteza terrestre, ya que es en gran parte responsable de crear depósitos de minerales de origen orgánico. Por eso la propuesta de Aristóteles, sobre los grados de complejidad dentro del reino mineral, sólo cobró sentido hasta que Lamarck (otro filósofo) explicó la evolución como un proceso informático (aunque obviamente no lo dijo de manera explícita). Como Epicuro casi dos mil años antes que él, Lamarck concebía la vida como una forma de organización muy especial de fenómenos pre-existentes en la Naturaleza, una visión esencialmente *atomista* que conecta de manera continua la materia animada con la inanimada.[126] Y es precisamente debido a este entendimiento intuitivo sobre la información que muchas áreas de su teoría todavía no han sido comprendidas hasta nuestros días.

De hecho, Cicerón hizo una crítica muy importante a la tradición epicúrea (y por extensión al lamarckismo) que debemos resolver: si el azar puede producir organismos de manera espontánea, entonces ¿por qué no puede producir también estructuras más simples como los edificios? La respuesta es que el azar no es el responsable de las estructuras complejas, ni en un principio ni ahora, por la sencilla razón de que no existe tal cosa. Fuimos nosotros los que creamos el concepto del azar, en reconocimiento a nuestra incapacidad para predecir ciertos eventos que suceden a nuestro alrededor. En general, todos los procesos a nuestro alrededor son regulares pero, a veces, nuestro conocimiento acerca de la cadena causal que los genera es incompleto.[127] Si en el mundo natural existiera el verdadero azar; es decir, si no hubiera regularidad en los procesos, podría ocurrir literalmente cualquier cosa y, en consecuencia, nuestro mundo sería

125 Lamarck desarrolló la teoría de la evolución biológica para reconciliar dos hechos naturales aparentemente contradictorios: la tendencia de los organismos a estar en sintonía con el medio y la tendencia del medio a cambiar con el tiempo.

126 "Todos los fenómenos vitales son debidos a causas mecánicas, ya físicas, ya químicas, que tienen su razón de ser en la constitución de la materia orgánica. (...) Las ideas y demás manifestaciones del espíritu son simples fenómenos de movimiento que se producen en el sistema nervioso central." -Lamarck

127 El azar surge de una interpretación incorrecta de lo *sobrehumano* como *sobrenatural*.

totalmente impredecible. Esto es muy importante porque, aunque el azar podría crear complejidad espontáneamente, no lo haría de manera consistente, ya que cuanto más compleja es una estructura, tanto más improbable se vuelve estadísticamente su aparición de manera aleatoria. Esto significa que todas las estructuras complejas (especialmente los organismos vivos) ya habrían desaparecido desde hace mucho tiempo o quizá ni siquiera habrían aparecido. Así es que desde un punto de vista estricto, el concepto de evolución y el modelo mecanicista de la naturaleza basado en el azar son totalmente irreconciliables.

Así pues, debemos reconocer que la mera existencia de reglas precisas en el Universo implica una **intencionalidad** de dirigirse hacia una dirección en particular. Precisamente el toque genial en el trabajo de Darwin radica en establecer con claridad este propósito fundamental, inherente a todos los seres vivos: el de sobrevivir. A esto se le denomina *teleología* (orden preexistente pero no divino), y es la interpretación correcta del concepto moderno de la evolución. Lamarck defendió abiertamente esta tesis a través de su *fuerza complejizadora*, que no es otra cosa que el reconocimiento de la antigua escala natural de Aristóteles como un proceso dinámico. De acuerdo con esto, la Naturaleza tiene como objetivo volverse cada vez más compleja al crear orden continuamente.

Acreción biológica

Más allá de si los organismos cambian paulatinamente o cómo logran hacerlo, el principal reto de la evolución radica en responder a una pregunta: ¿Cómo pueden surgir organismos complejos como los mamíferos a partir de otros más simples, como las bacterias?

Esto se debe a un proceso *epigenético*[128] de acreción que podemos explicar empleando textos como analogía. Según el entendimiento convencional de la evolución (cambios genéticos[129] puramente aleatorios depurados mediante prueba y error) se podría obtener (por ejemplo, dentro de un programa de computadora) una página entera de texto aplicando letra por letra dicho procedimiento. Cabe destacar que en este "nivel evolutivo" las verdaderas

128 En sentido moderno, la epigenética ("más allá de los genes") engloba todos aquellos procesos que, sin estar relacionados directamente con la genética, influencian la configuración de los organismos (incluidos los genes).

129 La genética tiene su origen en la *epigénesis* (del griego *epi* que significa "sobre" y *génesis* que significa "generación, origen, creación"), una teoría desarrollada por Aristóteles que explica cómo los organismos se desarrollan a partir de una unidad germinal (semilla, espora, huevo) mediante una secuencia que forma los órganos. En sentido moderno, se trata de un proceso *diferenciador* entre las células de un mismo individuo.

"mutaciones" son prácticamente irrelevantes porque, en sentido estadístico, producen muchos más errores tipográficos que texto útil. Sin embargo, cabe aclarar que, aunque se trata de un proceso extremadamente ineficiente, siempre es posible generar eventualmente una página de esta manera.

Lo que un proceso aleatorio de prueba y error es incapaz de lograr es que una página se convierta en un libro completo. Para poder explicarlo claramente, comencemos por mencionar que, en sentido abstracto, una página de texto es una matriz de símbolos, y que el proceso de prueba y error no tiene ninguna capacidad para modificar sus dimensiones.[130] Esto debido a que los nuevos caracteres sólo reemplazan a los existentes y, por tanto, no se añade ninguno al conjunto. Lo que se necesita es la **integración e intercambio de unidades**: primero palabras, después oraciones completas, párrafos, etc. Es decir, cuando los elementos de un conjunto cobran *sentido*, ya no se consideran de forma independiente, sino que comienzan a ser empleados como una unidad. Si nos ponemos a pensar en ello, no todas las palabras tienen la misma cantidad de letras, no todas las oraciones tienen la misma cantidad de palabras, ni todos los párrafos tienen la misma cantidad de oraciones. Es por ello que el intercambio de unidades tiene una repercusión inesperada: **el concepto de simetría se altera**. De esta manera es posible sustituir una palabra "corta" por una "larga", lo que permite modificar continuamente el tamaño de la matriz original de símbolos.

Lo importante en esta hipótesis es la manera en la que se conforman las unidades: sólo ciertas combinaciones de letras forman palabras válidas, sólo ciertas combinaciones de palabras forman oraciones válidas y sólo ciertas combinaciones de oraciones forman párrafos válidos; todas las demás combinaciones son rechazadas como inválidas. Es decir, las palabras, las oraciones y los párrafos aparecen cuando desechamos el prejuicio de la neutralidad: algunas combinaciones específicas tienen prioridad durante el proceso de integración, porque son producto de un sesgo o predilección.[131] Las nuevas palabras, oraciones y párrafos que formarán las páginas de nuestro hipotético libro surgirán paulatinamente como consecuencia de la capacidad aditiva del lenguaje escrito (abstracto), que se sostiene en un proceso creativo de re-configuración (acreción) de dichas unidades y que está guiado sutilmente por las preferencias del "lector/escritor".

---

130 Una cuartilla estándar tiene 1820 caracteres (65 *golpes* por 28 renglones).

131 Cualquiera que hable más de un idioma sabe que, aunque es correcto en sentido gramatical armar frases nuevas a partir de palabras individuales, éstas tienden a sonar "extraño" en comparación con las frases más habituales.

Si trasladamos lo anterior al ámbito de la Biología, pronto resulta evidente que, aunque no estamos acostumbrados a percibirnos a nosotros de esa manera, la vida es al mismo tiempo un libro (genes), un lector (la ejecución o “lectura en voz alta” de esos genes) y un escritor (capaz no sólo de diseminar los genes existentes mediante la reproducción, sino incluso de influenciar su configuración). Así pues, el código genético también es un lenguaje abstracto y lo que propicia el proceso de acreción biológica es la capacidad que tiene la vida en su conjunto (no necesariamente los organismos biológicos individuales) para distinguir entre los distintos niveles de organización genética (letras,[132] genes y cromosomas). El intercambio genético (un proceso potenciado por la sexualidad)[133] también ocurre entre unidades, por lo que es posible copiar un gen “pequeño” en sustitución de uno “grande” y viceversa. Con el tiempo, el *espacio genético* se expande y, con él, los organismos se hacen cada vez más complejos.[134]

A este proceso de conformación de unidades complejas (como palabras) a partir de elementos más simples (como letras) le denominaremos **acreción informática** (o ganancia de complejidad).

La acreción informática como principio universal

Schrödinger nos explica claramente la necesidad de la acreción informática al hacerse una pregunta muy sencilla: ¿por qué son tan pequeños los átomos? La respuesta es que no son los átomos los que son muy pequeños, sino que nosotros somos muy grandes. Nuestro enorme tamaño es una característica indispensable porque, si redujéramos significativamente nuestra escala, la entropía que nos rodea pronto superaría a nuestro orden interno. Así es que nosotros hemos evolucionado para alcanzar una magnitud, no física sino de organización, en donde nuestra capacidad interna para producir orden supera a la capacidad del medio para revertirlo, algo que conocemos bajo el término *homeostasis*.[135] Por lo tanto, el principio físico que sostiene a la vida es muy sencillo: en el Universo, las estructuras organizadas tienden a imponerse sobre

132 Adenina, guanina, timina y citosina.

133 La sexualidad es un mecanismo que incentiva la variabilidad o diferenciación biológica mediante la combinación “creativa” de las propiedades de ambos progenitores.

134 Según Sandín, la evolución biológica es una manifestación específica de un proceso más general: la *integración de sistemas complejos*. Esta noción evolutiva va mucho más allá del individuo: en la biósfera terrestre los nuevos genes aparecen primero en las bacterias y luego se diseminan entre los demás organismos, no gradualmente sino como bloques discretos, por medio de los virus.

135 Cortesía de Claude Bernard y Walter Cannon.

las desorganizadas. O dicho en otras palabras, en la carrera por la supervivencia el orden (o la complejidad) juega un papel fundamental.

Es importante aclarar que, para poder crear este orden, es indispensable la conservación deliberada de las opciones provechosas que el medio presenta, lo cual solamente es posible a través de una decisión deliberada, es decir, de voluntad. Aquí es precisamente donde Lamarck se atreve, a diferencia de Darwin, a especular sobre la Naturaleza misma como el actor central en la depuración mediante su concepto de la fuerza complejizadora. Pero, ¿cómo explicar esta voluntad natural? Hay que aclarar que no se trata de una voluntad única, sino que está distribuida entre todos los entes de la Naturaleza.[136] Esto resulta muy evidente cuando observamos formas de organización complejas como los seres vivos (especialmente aquellos que tienen inteligencia), pero no lo es tanto cuando nos referimos a los objetos más sencillos, como las piedras.

Si la idea de que una piedra tiene voluntad le parece absurda, le invito a reflexionar por un momento sobre el hecho de que posee, como todos los sólidos, una manifestación muy primitiva de esta propiedad: la capacidad de retener una forma definida. Aunque solemos darlo por hecho, los sólidos no son las estructuras básicas del Universo, sino que evolucionaron con respecto a otras más simples: los gases primigenios amorfos que constituyen las nebulosas. Recordemos que en las etapas más primigenias del Universo no se produjeron espontáneamente más que los átomos más simples (hidrógeno y, en menor medida, helio); el resto, los elementos *pesados*, que son indispensables para la aparición de los sólidos, surgieron sólo después de la condensación de las nebulosas en estrellas y su posterior evolución (vida y muerte estelar) para liberarlos. Tomando en cuenta que los elementos pesados no aparecieron espontáneamente, ¿qué otra interpretación podríamos darle a su existencia sino como producto de la *voluntad* de las estrellas?

Lo cierto es que las manifestaciones más simples de la voluntad tienen un rango de opciones en extremo limitado en comparación con el nuestro y, por tanto, suelen pasar desapercibidas para nosotros. Sin embargo, es posible encontrar evidencia de una voluntad distribuida por todas partes, si sabemos observar. Lo único que hace falta es comprender que los principios que rigen a la evolución demandan continuidad dentro de la Naturaleza, por lo que podemos asumir que muchas de las cualidades presentes en las formas más complejas

136 Los estoicos creían en una finalidad (*telos*) distribuida entre todos los entes de la Naturaleza y que era especialmente fuerte en el ser humano. De este concepto proviene el término *teleología*.

están presentes también en las formas más simples, ya que es en estas últimas en donde se originaron en realidad. Si resulta difícil de notarlo, es simplemente porque dichas cualidades suelen manifestarse de forma incipiente. Esto lo podemos explicar fácilmente con una analogía, empleando imágenes digitales: podemos reconocer una imagen fácilmente cuando está constituida por millones de puntos pero, ¿qué sucede cuando se trata únicamente de un par de ellos? Para nosotros, seres extremadamente complejos, dicha imagen tan simple no resulta inmediatamente evidente. Sin embargo, es innegable que incluso dos puntos constituyen una imagen también, aunque sea en extremo simple.

En general, el reconocimiento de la voluntad como una propiedad fundamental de todas las estructuras del Universo es un asunto de simple congruencia: si podemos reclamar la autoría deliberada sobre las cosas que nosotros mismos producimos, entonces debemos reconocerle al resto de las estructuras de la Naturaleza la autoría deliberada sobre las que nos precedieron.

Libertad

Para poder explicar apropiadamente el fenómeno de la evolución debemos explicar cuál es la diferencia entre los objetos que nosotros creamos deliberadamente y aquéllos que han surgido naturalmente.

Imagine un reloj de péndulo funcionando. Con el propósito de mantener activo su mecanismo interno, el reloj tomará la energía potencial almacenada y la consumirá a un ritmo predecible hasta agotarla por completo. Durante todo este tiempo se comportará de manera predecible: nunca caminará en reversa ni cambiará súbitamente de posición. Si, por ejemplo, lo reiniciamos para que indique las seis y lo dejamos que opere por sí mismo, siempre volverá a las seis después de un lapso de tiempo, no necesariamente exacto, pero sí bastante predecible. Es decir, nuestro reloj tiene un único modo de comportamiento, del cual no se desvía en lo absoluto (salvo por una excepción, que comentaremos más adelante). A este rango de comportamientos le denominaremos *espacio probabilístico* y, considerando que nuestro reloj está limitado a una forma única de operar, hablamos de una sola dimensión.

Conforme aumenta la funcionalidad de los mecanismos, podemos decir que su espacio probabilístico adquiere dimensiones adicionales. Un automóvil no solamente se mueve, sino que lo hace hacia adelante y hacia atrás. También puede girar hacia ambos lados. Puede incluso operar eficientemente en circunstancias muy diversas, como por ejemplo, subir una pendiente pronunciada o viajar a toda velocidad en una autopista, gracias a que tiene una caja de velocidades que modifica el desempeño de su motor. Con todas estas

posibilidades, un automóvil puede llegar prácticamente a cualquier lugar, si es que hay un camino adecuado que le dé acceso. Sin embargo, aún con toda esta versatilidad, un automóvil seguirá comportándose dentro de lo establecido por su espacio probabilístico (por ejemplo, no comenzará a producir café capuchino espontáneamente).

En general, todos los mecanismos que creamos comparten una característica en común: tener *espacios probabilísticos finitos*. Esto no es ninguna coincidencia, ya que su comportamiento es guiado por un programa de operación predefinido (estático) implícito en su forma, el cual contiene instrucciones específicas pero limitadas para un rango de comportamientos conocido. Sin embargo, cuando un mecanismo se enfrenta a una circunstancia inusitada, su comportamiento se vuelve errático, al perder los lineamientos que lo guían.[137] Un buen ejemplo sería el desgaste que sufren las piezas mecánicas por la fricción, la cual resulta en formas nuevas de operación para las que el programa original no está preparado y que eventualmente provocan que el mecanismo falle totalmente, al ser incapaz de adaptarse por sí mismo.

Pero, ¿de dónde surgen estas circunstancias nuevas? Según sabemos, el mundo está regido por reglas precisas y sin excepciones, las cuales producen comportamientos predecibles, una postura conocida como *determinismo*. En el caso del desgaste mecánico, en teoría bastaría con calcular de manera precisa la lubricación necesaria para que un mecanismo pudiera operar correctamente de manera indefinida. Sin embargo, esta suposición no se cumple en el mundo real, pues tenemos la observación empírica de que en la Naturaleza todos los procesos son irreversibles; es decir, una vez que han ocurrido jamás regresan a ser lo que fueron con anterioridad. Este principio nos lo presentó Heráclito, y fue resumido por Platón, en la famosa frase *Nadie se baña dos veces en el mismo río, porque no somos los mismos, ni es el mismo río*.[138]

Precisamente sobre este tema Epicuro hizo la aportación más grande jamás hecha a la Física: la noción de que, para que el mundo a nuestro alrededor sea posible, es necesario que exista la **libertad**. A lo largo de la Historia más de uno ha considerado este tema una trivialidad o incluso un absurdo; no obstante, un mundo estrictamente determinista conllevaría necesariamente a un espacio

137 En el caso de los seres humanos, denominamos a este fenómeno *miedo a la incertidumbre*.

138 La discusión antiquísima entre Parménides, quien proponía que el mundo era estático y Heráclito, quien proponía que todo cambia, es una falsa dicotomía: se trata de los dos aspectos que, combinados de forma diferencial, describen a la información.

probabilístico universal que, aunque podría ser muy extenso en sus dimensiones de operación, sería en última instancia finito. Esto es muy importante porque, una vez alcanzada la totalidad de las opciones posibles, el Universo encontraría en ellas el punto más estable y se quedaría ahí estancado en un proceso cíclico e infinito, como sucede con un reloj de péndulo al acabarse su energía. A esto se le conoce como *fatalismo determinista*.

Si consideramos el principio de la conservación de la materia y la energía, el Universo no pudo haber tenido un origen y tampoco tendrá un fin, por lo que nos precede una cantidad infinita de tiempo. Entonces, ¿cómo es posible que no se haya convertido todavía en una inmensa masa inerte? ¿Cómo es que siguen sucediendo eventos a nuestro alrededor? La única explicación posible es que la libertad contrarresta esta tendencia, y la prueba empírica está a la vista de todos, en todas partes y en todo momento: el simple hecho de estar aquí.

Así pues, la libertad es un principio universal de la Naturaleza, que aplica a todas las cosas que nos rodean. Sin embargo, aunque Epicuro descubrió la libertad y su importancia,[139] cometió un grave error al tratar de explicarla: proponer que las reglas de la Naturaleza se cumplen o no por cuestiones del *azar*. En este sentido, existe más que suficiente razón para criticarlo, porque las reglas que rigen nuestro mundo son exactas y no tienen excepciones. No existe, como decía Epicuro, la desviación espontánea de la línea recta, así como no existe su equivalente cuántico moderno. ¿Qué hace posible, entonces, la libertad? Precisamente para eso hemos mencionado los espacios probabilísticos, porque su comprensión es fundamental para explicar la naturaleza de la libertad. Y tras haber explicado ya los espacios probabilísticos finitos que rigen el comportamiento de las estructuras artificiales, debemos explicar ahora su contraparte natural: los *espacios probabilísticos infinitos*.

Sucede que el movimiento se sustenta en un proceso diferencial entre dos propiedades opuestas entre sí. Por un lado tenemos un número *finito* de reglas para el movimiento y, por otro, un rango de posibilidades *infinito* para este movimiento. Dado que el movimiento no está cuantificado los *apeirones* pueden alcanzar cualquier posición, velocidad y dirección. Así es que cada vez que sucede algo en el Universo, los *apeirones* que en él existen:

---

139 Epicuro plantea así la necesidad de la libertad: considerando que todos los átomos son iguales y su posición primigenia equidistante, entonces su trayectoria (*caída*) tendería a permanecer constante a través del tiempo y, por tanto, nunca podrían interaccionar. Su interacción depende de un evento indeterminista que rompe con la estabilidad inicial de la trayectoria: la libertad.

- Se desplazan desde una posición que nunca habían ocupado antes a una que jamás volverán a ocupar.
- Se mueven a una velocidad a la que nunca se movieron antes y a la que nunca se volverán a mover.
- Siguen una dirección que nunca habían seguido antes y que nunca volverán a seguir.

Esto explica por qué todos los procesos naturales son irreversibles: ninguna posibilidad se repite jamás; sólo se **aproxima** a las anteriores en mayor o menor grado mediante la **herencia**.[140] La consecuencia más importante de este fenómeno diferencial es la ***ruptura parcial del determinismo***, ya que, aunque las reglas que rigen al Universo nunca cambian ni tienen excepciones, el contexto en el que se aplican estas reglas sí varía de manera continua.

Recordemos que, según nuestra clasificación, la información se divide en latente y consolidada y, por tanto, el comportamiento de los *apeirones* no se rige únicamente por un espacio probabilístico universal, sino también por espacios probabilísticos locales, los cuales son parcialmente independientes entre sí. De hecho, la aparición y desaparición de los distintos subsistemas informáticos causa bifurcaciones y convergencias en dichos espacios probabilísticos. Nosotros los seres humanos solemos interpretar incorrectamente la escisión de una línea probabilística como un signo de arbitrariedad, cuando en realidad se trata de un signo de complejidad. En sentido estricto, todas las posibilidades locales están previstas desde el punto de vista universal (debido a la exactitud de los procesos naturales), pero, debido a las ramificaciones de los espacios probabilísticos locales, existe libertad con respecto al orden en el que son introducidas a la realidad.

La libertad es un tema muy relevante en la actualidad, ya que con el desarrollo de las súper-computadoras y su complejidad aparentemente sin límites, mucho se ha especulado sobre la eventual aparición de la inteligencia artificial. Aunque se trata de una propuesta muy interesante, lo cierto es que una simple mosca las sigue superando ampliamente en muchos aspectos. Por ejemplo, debido a que poseen una propiedad inexistente en las computadoras: el temor a que alguien trate de aplastarlas. En otras palabras, los organismos han desarrollado emociones por sí mismos, a través de la evolución. ¿Y por qué son importantes las

140 Por ejemplo, la verdadera simetría no existe en el mundo natural. A fin de cuentas se trata de una interpretación dualista (lógica) de la realidad que presupone contrarios idénticos. Ningún pensador en ninguna época ha demostrado debidamente la existencia de contrarios idénticos en el mundo real.

emociones? Porque son un componente esencial para el surgimiento de la inteligencia, que a su vez es un requisito indispensable para desarrollar la consciencia, la última manifestación conocida de la libertad. En otras palabras, un cerebro opera bajo el mismo principio que hemos mencionado con anterioridad: la combinación diferencial de la Lógica (un proceso finito o discreto) con la Paralógica (un proceso infinito o continuo). Esta interacción resulta en un espacio probabilístico mental infinito, lo que le da a la mente la capacidad para afrontar cualquier problema y mantenerse a la par con un entorno siempre cambiante. Es decir, nosotros los seres humanos no estamos limitados como las computadoras a un espacio probabilístico que, aunque puede ser descomunalmente grande, sigue siendo en última instancia de tipo finito. Precisamente en esto radica la diferencia entre simular inteligencia a través de la complejidad, como hacen las computadoras actualmente, y la verdadera inteligencia como la nuestra: nosotros carecemos de un programa de operación predefinido. Es decir, los seres humanos *somos impredecibles por nuestra libertad para elegir.*[141]

Lo anterior nos lleva a otra conclusión: el programa de operación de las estructuras naturales del Universo no pudo haberse establecido *a priori,* porque de ser así, éste pronto se habría visto superado por las circunstancias externas, como es el caso de todos los objetos que fabricamos. Por esta sencilla razón es por lo que es absurdo asumir que los seres que existen a nuestro alrededor fueron creados espontáneamente y no evolucionaron gradualmente.[142] A fin de cuentas, el proceso evolutivo es el resultado de una **secuencia acumulativa** que se inicia, como bien dice Darwin, a través de un proceso continuo de prueba y error, apoyado en la experiencia previa.

Actualmente consideramos que esta secuencia evolutiva está expresada en el código genético (ARN y ADN). Y ciertamente es una parte de ella. Pero el concepto moderno de la evolución tiene un enfoque estrictamente biológico, el cual nos impide notar que la evolución es en realidad muchísimo más extensa, ya que hizo posible la aparición de todas las estructuras del Universo: galaxias, sistemas planetarios, moléculas, átomos, etc.

El *Gran Programa*

Estamos tan acostumbrados a la luz del día que no solemos preguntarnos acerca de su origen. Sabemos que proviene del Sol y que el fenómeno del día y la noche

141 John Stuart Mill – *Sobre la libertad.*

142 No es posible sintetizar vida en un matraz porque implica un evento espontáneo. Los seres vivos (especialmente los más complejos) son producto de una secuencia informática que debe replicarse en su totalidad.

es causado por la rotación de la Tierra, pero nuestro interés no suele ir más allá. No solemos preguntamos, por ejemplo, ¿cómo es que existe el Sol, en primer lugar? A pesar de lo que parece, nuestro sol no existió siempre. Como toda estrella, tuvo en algún momento un origen y tendrá en algún otro su fin. Pero vayamos un poco más lejos: ¿Por qué hay estrellas por todas partes? A pesar de lo que parece, las estrellas son estructuras relativamente complejas desde el punto de vista de la información. Para que puedan aparecer, los *apeirones* que las constituyen han de formar primero partículas subatómicas y desde ahí, átomos fusionables (como el hidrógeno). Estos átomos deben, a su vez, acumularse en nebulosas y condensarse con la suficiente densidad para que puedan iniciar las reacciones termonucleares. Es decir, para que surja una estrella es necesario ejecutar una serie de pasos dentro de una secuencia informática muy específica.

Por las razones antes expresadas, el azar simplemente no pudo ser responsable de la aparición de todas las estrellas que existen. Tomando en cuenta que las estrellas no son eventos aislados sino que ocurren con regularidad, entonces la única explicación posible para su existencia es que forman parte de una secuencia informática aún desconocida que rige al Universo, de la cual cada estrella individual es sólo una manifestación específica. Es decir, el Universo tiene el propósito predeterminado de crear estrellas, lo que contradice nuestra tendencia actual a describirlo como caótico y sin sentido. Pero si el Universo crea estrellas deliberadamente, ¿entonces por qué no asumir que crea deliberadamente el resto de las cosas, como los seres vivos? Al final llegamos al mismo dilema fundamental: Si todo lo que existe se encuentra sometido a este orden preexistente, ¿cómo explicar el origen mismo de este orden?

La Paralógica nos resulta muy útil para proponer una tercera vía: El concepto mecanicista de la naturaleza y la voluntad "divina" no son mutuamente excluyentes, sino complementarios. De hecho, esta confusión aparece cuando pasamos por alto que el orden preexistente del que hablamos no se manifiesta en la forma en la que solemos concebirlo. Quizá sea más correcto decir que el incremento en la complejidad del Universo ha sido gradual: lo que comenzó prácticamente sin dirección (*Caos*) ha evolucionado con el tiempo, introduciendo con ello orden y determinación (*Cosmos*), o lo que es lo mismo, ha acumulado información. De hecho, hemos sido incapaces de darnos cuenta de que la interpretación darwiniana de la evolución como una carrera armamentística implica una consecuencia muy obvia: los organismos no son estructuras terminadas sino pasos intermedios en una larga secuencia que no tiene fin. No hablamos, pues, de una teleología convencional que abarca todo y que establece

a priori lo que va a suceder, sino más bien de lo que podríamos denominar una *micro-teleología,* la cual se distingue de la teleología convencional en que se manifiesta recursivamente a lo largo de nuestra secuencia informática, al limitarse exclusivamente a las reglas básicas de operación. Llamaremos a esta micro-teleología el ***Gran Programa,***[143] y es el único orden predeterminado que existe en el Universo; todo lo demás sucede de manera incidental gracias a la libertad.

En general, todos los fenómenos naturales se rigen por los principios del atomismo y, por tanto, son el resultado de una combinación cada vez más compleja de un principio extremadamente simple: la información puede alcanzar mecanismos de auto-preservación[144] o disiparse eventualmente. La descripción de este concepto comenzó con Empédocles, quien nos lo explica haciendo alusión a un principio muy simple y familiar: es el resultado de la interacción de las fuerzas fundamentales del *amor* y del *odio*. Bajo esta idea, los objetos que coexisten en armonía perduran y prosperan; aquellos que coexisten en discordia se destruyen mutuamente y desaparecen. Aunque debemos aclarar que en aquella época la Filosofía estaba entremezclada con la poesía, mientras que hoy en día nosotros nos expresamos principalmente en prosa.[145]

En términos técnicos, el Gran Programa es un proceso de *acreción informática cuantificada,* partiendo desde lo más simple hasta lo más complejo, y que tiene como granularidad a los niveles informáticos. Tiene su origen en la información activa, más específicamente en la información auto-preservante, la cual tiende a volverse estable o acumulativa según nuestra clasificación. Sin embargo, es importante aclarar que no se trata de un proceso lineal, especialmente en los niveles informáticos más simples. Es decir, las estructuras que constituyen a un objeto pueden, tras haber alcanzado la auto preservación en un nivel informático, disociarse tras fallar en otro, en un proceso permanente de depuración (prueba y error), análogo al de la vida y la muerte. Sólo cuando una estructura desarrolla un mecanismo suficientemente eficaz para superar un nivel más en la escala de la complejidad, lo incluirá dentro de su secuencia y lo transferirá a otras estructuras derivadas a través de la herencia, las cuales tomarán ese nivel en la dimensión informática como punto de partida. Esto significa que cuando una estructura informática se disocia, ésta no suele desintegrarse totalmente, sino que simplemente regresa al último nivel informático estable. Esto lo podemos

143 Esteban Torres – *El Big Bang.*

144 Ciclos informáticos cerrados.

145 No necesariamente para mejoría.

observar empíricamente en los seres vivos: cuando éstos mueren no regresan a ser *apeirones* discretos, sino que continúan asociados a formas complejas que el resto de los organismos puede aprovechar, como las proteínas, carbohidratos, vitaminas, etc.

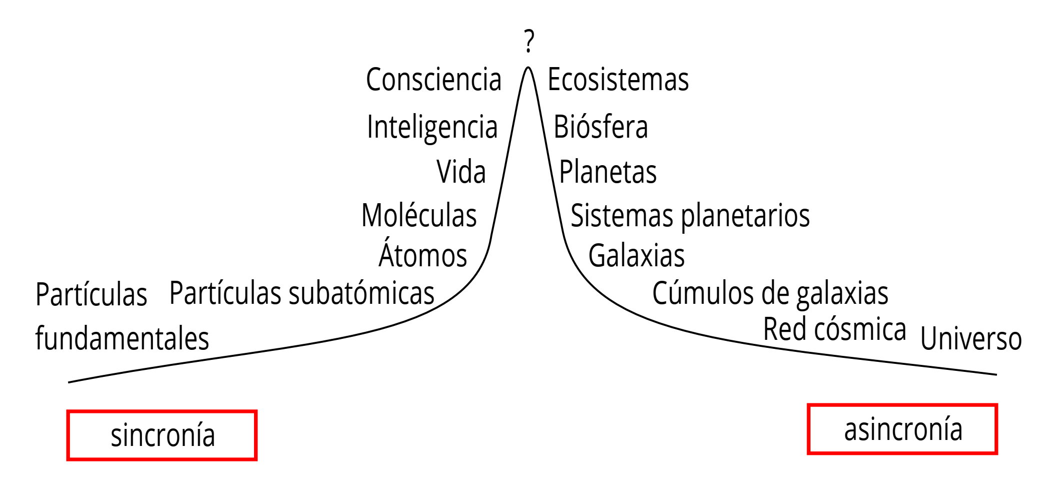


Ilustración 10: Los niveles informáticos. Como se puede apreciar, el tamaño físico de una estructura no se corresponde directamente con su nivel de complejidad. Un planeta lleno de vida como la Tierra puede ser más complejo que una galaxia entera. Por eso nosotros nos ubicamos en la zona mesoscópica de la dimensión de la información.

Como hemos mencionado con anterioridad, las estructuras ubicadas en los diferentes niveles informáticos (aquí simplificados, ya que en la realidad son virtualmente infinitos) están definidas por su nivel de complejidad irreductible. Tomando esto en cuenta, cualquier modificación a su estructura resultará casi con toda certeza en la pérdida espontánea de un nivel informático, lo que las hace extremadamente frágiles. Por eso, para lograr la supervivencia de los niveles informáticos adquiridos, es necesario que la complejidad irreductible venga acompañada de complejidad reductible o redundante. ¿Por qué? Pues simplemente porque la complejidad reductible, combinada con la irreductible, conforma un ***semiconductor informático***: la información puede interaccionar activamente con el medio ambiente pero sin permitir que éste último la afecte significativamente, un proceso mayoritariamente unidireccional que da origen a la voluntad. Es decir, el concepto tradicional del *libre albedrío* no está contrapuesto con el determinismo, como se ha planteado tradicionalmente, sino que es en realidad un producto de la interacción entre las distintas estructuras informáticas. Tienen más voluntad y, en consecuencia, se puede considerar que gozan de una mayor libertad, aquellas estructuras que, en lugar de ser afectadas por el

entorno, afectan a éste. A esta propiedad unidireccional de la información le denominaremos *catalítica* y, dependiendo del tipo de información que prevalece dentro de la estructura (pasiva o activa), podemos clasificarla como **catalítica pasiva** o **catalítica activa**.

Un ejemplo de información catalítica pasiva es una piedra de mármol, la cual está constituida principalmente del mineral conocido como calcita, que es la unidad para la estructura marmórea, como lo es una célula para un organismo pluricelular. Al contener múltiples copias redundantes de esta unidad informática, un pedazo de mármol puede resistir los cambios provenientes del entorno a su estructura básica. Por ejemplo, podemos cambiar su forma física cortando o cincelando la piedra sin que esto afecte su composición química primaria. Para lograr cambiar su estructura en un nivel más básico será necesario causar una reacción química. Sin embargo, salvo que apliquemos una cantidad considerable de solvente, no lograremos transformar la piedra por completo: sólo sufrirá un desgaste superficial, manteniéndose intacto su núcleo. Llamaremos a esta clase de estructuras *pasivas,* porque no oponen resistencia activa a su descomposición y, por esta razón, no son completamente estables, sino sólo meta-estables.

El ejemplo más obvio de información catalítica activa es la vida, la cual se sustenta gracias a un *metabolismo* que resiste activamente la descomposición de su estructura básica, a pesar de la influencia del medio. Es decir, el propósito final del metabolismo es mantener intacta la la secuencia informática interna de operación, lo cual se logra mediante un proceso continuo de auto-reparación que comienza con la homeostasis y culmina con la sanación. Por ejemplo, en los organismos pluricelulares (como el ser humano) la información reductible o redundante se manifiesta como una copia completa del código genético dentro de cada una de las células que lo componen.[146] A pesar de que cada una de ellas manifiesta características distintas, lo cierto es que todas derivan de una misma secuencia informática, diferenciándose entre sí únicamente por el punto exacto en la que cada una se ejecuta.[147] Es por ello que las células circundantes a un área que se ha dañado tienen cierta capacidad para restituir el tejido original simplemente produciendo copias de sí mismas, las cuales ejecutan nuevamente la parte faltante de la secuencia.

Sin embargo, creer que la información catalítica activa inició con la vida sería un error, porque lo cierto es que esta propiedad se encuentra presente aún en las

146 Aunque hay excepciones, como los glóbulos rojos.

147 O puntos, en plural, ya que las reacciones químicas biológicas suelen suceder en paralelo. Se trata de un concepto similar al *puntero a instrucción* de la programación.

estructuras informáticas más simples. Por ejemplo, los átomos poseen la misma capacidad que nosotros para preservar activamente su secuencia informática, la cual se encuentra almacenada en el núcleo (protones y neutrones), rodeada, para su protección, de un conjunto de electrones que representan su complejidad reductible o redundante y que completan el semiconductor informático. Esto le permite al átomo ionizarse (perder y ganar electrones) de manera continua para adaptarse a las condiciones del medio (química), pero sin afectar su estructura básica, con lo cual puede restituir en cualquier momento su condición elemental original. Dicho proceso no sería posible si los cambios provenientes del entorno afectaran su núcleo (protones y neutrones) en lugar de sólo a los electrones, como sucede al interior de las estrellas (nucleosíntesis).

Evolución cósmica

En general, es posible describir a la evolución del Universo[148] en su conjunto como un proceso circunscrito dentro de la dimensión de la información y subdividido en dos etapas fundamentales. La primera etapa o primigenia, describe la acreción de los *apeirones* en partículas subatómicas y la eventual aparición de los átomos individuales. Luego viene una segunda etapa: la de los *agregados*, primero atómicos y después moleculares. Esta etapa está subdividida en tres periodos fundamentales: el gaseoso (el más antiguo), el sólido (intermedio) y el líquido (el más moderno, que es donde nos encontramos actualmente).[149]

Si dejamos a un lado la etapa primigenia, las primeras estructuras propiamente dichas del Universo fueron las nebulosas, las cuales están constituidas por partículas (átomos) primigenios que carecen casi totalmente de organización. Es decir, los gases que conforman a las nebulosas son agregados simples, ya que la única característica que sus miembros constituyentes tienen en común es encontrarse juntos.[150] Técnicamente, esto se debe a que la estructura tanto del helio mono-atómico como la del hidrógeno molecular tienen la última órbita electrónica totalmente saturada, por lo que ambos operan de forma similar a los gases nobles,[151] impidiendo la aparición de los procesos químicos que dan origen a las estructuras moleculares más complejas. Aun así los gases forman

148 Bill Bryson - *Una breve historia de casi todo.*

149 Existen más etapas, cuya descripción ameritaría un libro entero.

150 Aunque con características bastante interesantes, como las descritas en la teoría del Universo Eléctrico.

151 No obstante, el hidrógeno molecular es una sustancia muy especial, debido a su capacidad para exponer los núcleos de los átomos de hidrógeno. Es así como ciertas sustancias como el agua desarrollan sus propiedades catalíticas.

estructuras (cuyo exponente más sofisticado son las estrellas) y constituyen, por tanto, el extremo informático de la asincronía.

El otro extremo informático es el de la sincronía, representado por las estructuras sólidas, las cuales son menos comunes de lo que parece. Por ejemplo, aunque el vidrio parece un material sólido, en realidad es un líquido de altísima viscosidad. Como prueba de esto podemos mencionar que en algunas catedrales de Europa se conservan vitrales cuyo grosor en la parte inferior ha aumentado significativamente con respecto al de la parte superior, lo que significa que el vidrio ha fluido por gravedad a través de los siglos. Por eso, para evitar entrar en confusión, Schrödinger nos explica claramente que los verdaderos sólidos son aquellos que poseen una estructura cristalina.[152] En cualquier caso, los sólidos representan un adelanto con respecto a los gases cuando hablamos de asociatividad, ya que la relación que existe entre sus partículas constituyentes es más íntima, lo que les proporciona, entre otras cosas, una propiedad nueva de la que ya hemos hablado anteriormente: la de retener una forma definida.

Entre los gases y los sólidos, más cerca del centro de la dimensión de la información, se encuentran los líquidos, los cuales tienen un límite superior más elevado en cuanto a la complejidad que pueden alcanzar. Esto pudiera parecer anti-intuitivo, ya que los líquidos tienen una tendencia más alta a disgregarse que los sólidos. Sin embargo, podemos responder a esto enfatizando que el concepto de flujo es indispensable para el desarrollo del potencial informático dentro de los procesos. Por ejemplo, los gases fluyen demasiado a prisa y, por lo tanto, de forma desordenada, por lo que no tienen la posibilidad real de formar estructuras duraderas. Por otro lado, los sólidos (en sentido coloquial) fluyen tan despacio que, para fines prácticos, este proceso se puede considerar nulo. Esto se traduce en que, a pesar de que la complejidad inicial de un sólido puede ser alta, ésta tiende a desintegrarse con el tiempo, al ser incapaz de establecer un metabolismo permanente que lo proteja activamente de la descomposición. De hecho, los líquidos son especiales entre las estructuras informáticas porque permiten un pequeño grado de desintegración espontánea. ¿Y para qué? Para aprovechar el hecho de que no todas las alteraciones provenientes del entorno son necesariamente negativas.

La vida se sustenta en un fenómeno al que denominaremos **canalización selectiva del flujo**, que tiene como propósito integrar al organismo con el resto

152 A esto podemos agregar que los verdaderos sólidos son inodoros (salvo que se sublimen a temperatura ambiente). En general los aromas son la consecuencia natural del desprendimiento de partículas en los líquidos que se evaporan.

de los elementos del entorno. Esto abre la posibilidad de establecer un metabolismo activo (desde la nutrición y excreción en los organismos más simples, hasta el movimiento y la formación de ideas en los animales superiores), que los organismos emplean para preservar e incluso incrementar continuamente su desarrollo informático. Esto explica por qué todos los animales son heterótrofos; es decir, requieren continuamente de recursos externos simplemente para mantener activo su metabolismo. Pero, ¿cómo los adquieren? Permitiendo que el entorno fluya dentro de ellos de manera selectiva. No permiten que el polvo y otras sustancias indeseables ingresen en ellos, pero sí que el alimento, el agua y el aire que los rodea lo hagan, dando origen a lo que Lamarck expuso como el fundamento de la vida: el proceso de la nutrición. Para esto canalizarán su propio flujo (se moverán) tanto para acercarse a las fuentes de estos nutrientes como para alejarse de todo aquello que pueda dañarles.

Lo anterior nos conduce a una reflexión: quizá no hemos valorado lo suficiente el hecho de que la vida no depende exclusivamente de su secuencia genética o, en general, de sus procesos internos, como creemos hoy en día. De nueva cuenta, esto se debe únicamente a una interpretación reduccionista de la vida en la que los organismos son entes aislados del entorno. Sin embargo, es indiscutible que la vida del individuo está íntimamente relacionada con el ecosistema circundante, sin el cual le sería imposible realizar sus funciones vitales.

Las plantas son un buen ejemplo de ello. A pesar de que solemos pensar en ellas como autosuficientes, esto no significa que podamos llevarlas a Marte y esperar que se desarrollen ahí por sí mismas. Y no se debe únicamente a que Marte es un planeta distinto a la Tierra; Es que la Tierra, tal y como existe en la actualidad, es distinta de la que existió en el pasado: ha sido modificada profundamente por los organismos que han habitado en ella desde hace mucho tiempo. Esto es importante, porque las plantas suelen depender de un suelo de origen orgánico, mucho más balanceado químicamente para los propósitos de la vida que el puramente mineral. También suelen depender de los ciclos climatológicos que los mismos ecosistemas generan. Recordemos que es bien sabido que no llueve al mismo ritmo en lugares en donde existe la vegetación original, comparados con las zonas deforestadas.

En general, cuanto más complejo es un organismo, tanto más amplia es su relación con su entorno. Nosotros mismos estamos creciendo en extensión, ya que consumimos recursos que provienen de lugares remotos de la Tierra y eventualmente conquistaremos el espacio y dispondremos de ellos a una escala mucho mayor. Esto complementa la tesis de que la vida es un proceso continuo

con una propiedad adicional: es también un proceso amplio. Dentro de la vida, el nacimiento y muerte de los organismos individuales sólo marca las diferentes etapas de su desarrollo. Los ecosistemas persisten a pesar de la desaparición de los individuos, al igual que un organismo pluricelular permanece mientras sus células constitutivas nacen y mueren todo el tiempo.

En cualquier caso, lo importante aquí es que los seres humanos encabezamos actualmente la dimensión informática. Hasta donde sabemos, somos los únicos portadores de la estructura más compleja que ha existido en el Universo: la consciencia. Este fenómeno ha reunido en una sola estructura el máximo grado de complejidad (sincronía y asincronía) y, por tanto, constituye en cierta medida el objetivo actual del Gran Programa que el Universo está predeterminado a cumplir. Sin embargo, debemos aclarar que por *seres humanos* no nos referimos en específico a la especie humana terrestre, sino cualquier estructura que haya alcanzado nuestro nivel de desarrollo en la escala de la información. Porque podemos estar seguros de que eventualmente (si es que no ha sucedido todavía) surgirá vida e incluso seres humanos como nosotros en otras partes del Universo, de la misma manera en la que los *apeirones* se agrupan para formar átomos y estrellas.

Capítulo V:
La evolución de las sociedades

Somos como enanos a los hombros de gigantes. Podemos ver más, y más lejos que ellos, no por la agudeza de nuestra vista ni por la altura de nuestro cuerpo, sino porque somos levantados por su gran altura.

-Bernardo de Chartres

Uno de muchos

Incluso hoy en día sigue siendo un misterio qué es lo que separa a los seres humanos del resto de los animales. Algunos han propuesto que es el uso de herramientas, pero existe clara evidencia de que muchas otras especies también las utilizan. Por ejemplo, los chimpancés usan varitas para extraer termitas de los termiteros y los tejones empujan pequeños troncos para alcanzar nidos de aves. Otros estudiosos del tema han propuesto que el ser humano se distingue por su capacidad para comunicarse pero, de nuevo, existe evidencia que demuestra que muchos otros animales (como las ballenas y los delfines) también se comunican habitualmente entre sí. Algunos animales poseen incluso una capacidad de abstracción similar a la nuestra: existen registros de animales que pueden hablar sobre *amigos* que nunca han visto (imaginarios).[153] La auto-consciencia tampoco es una característica exclusiva de los seres humanos, ya que se ha observado en otros animales la capacidad de reconocerse a sí mismos en un espejo o la de mentir de manera deliberada. ¿Qué es aquello tan especial que nos ha permitido a los seres humanos alcanzar objetivos imposibles para otros animales, como lanzar naves al espacio?

Para responder a esta pregunta es necesario que volvamos nuevamente al pasado, al punto en donde los seres humanos dejamos de ser totalmente manipulados por nuestro entorno y comenzamos a ser nosotros los manipuladores. ¿Cuándo sucedió esto? No pudo haber sido hace mucho (en términos históricos), ya que la mayor parte de nuestro pasado estuvimos muy lejos de la cima de la cadena alimenticia, y pasábamos, por tanto, mucho más tiempo corriendo por nuestras vidas que persiguiendo a otros animales. ¿Cómo llegamos entonces al punto en donde estamos? Una cosa es cierta: no fue gracias

153 Como en el caso de la gorila Koko.

a nuestra prominencia física, ya que aún hoy en día seguimos siendo mucho más lentos y débiles que la mayoría de los animales de tamaño comparable, sin mencionar que no tenemos armas o defensas naturales.

La respuesta es muy simple: en vez de competir con fuerza bruta, lo hicimos con inteligencia y creatividad.[154] Podemos mencionar la evidencia que indica que el ser humano se volvió carnívoro, entre otras cosas, porque aprendió a extraer un alimento muy nutritivo que muchos depredadores pasaban por alto: la médula del interior de los huesos. Pero, ¿por qué la evitan el resto de los depredadores? Porque representa un riesgo para su salud, ya que para extraerla es necesario romper los huesos y, como la mayoría de los depredadores no tienen manos y tampoco construyen herramientas, esto significa que han de hacerlo directamente con el hocico, lo que puede causar la ruptura de algún diente. Así es que, a través del uso de herramientas **desechables** (como las de piedra), los seres humanos evitaron exponer su propia dentadura e hicieron de este valioso recurso algo seguro de consumir.

Sin embargo, el haber alcanzado la cima de la cadena alimenticia no significó necesariamente que desarrolláramos de forma automática las tecnologías más avanzadas que nos distinguen en la actualidad, ya no digamos la capacidad para la exploración del espacio, sino cosas más simples como la escritura o las matemáticas. Incluso en la actualidad existen grupos humanos que no dominan estas tecnologías tan básicas,[155] lo que significa que no son de carácter universal. Lo curioso es que nuestros antepasados remotos ya se encontraban plenamente facultados para emplear las matemáticas o la escritura. Para demostrarlo basta con destacar un hecho importante: el ser humano prácticamente no ha cambiado físicamente los últimos veinte mil años y, sin embargo, actualmente es posible enseñar estas habilidades básicas al niño promedio en edad escolar.

Así pues, debemos de ser cautelosos al tratar de encontrar nuestra respuesta en alguna propiedad "especial" de nuestra fisionomía, ya que muchas de las características que nos diferencian de otras especies no son tan significativas como las imaginamos. Por ejemplo, puede ser que el tamaño de nuestro cerebro sea mucho mayor que el de otros simios, pero no es ni por mucho el más grande del reino animal. Y aunque así lo fuera, nada parece señalar que tal característica constituya un indicador confiable para predecir la aparición de una civilización capaz de viajar al espacio (como no ocurre en el caso de los elefantes o las ballenas).

154 ¡Y vaya que funcionó!

155 O existieron hasta hace poco, si es que no han desaparecido ya.

¿Por qué nos tomó tanto tiempo alcanzar nuestro nivel de desarrollo actual? Nuestra respuesta se encuentra en la información, más específicamente en su definición, la cual establece que los grupos pueden conferir características a sus miembros constituyentes que individualmente no poseen. Esto quiere decir que el ser humano tiene un potencial de desarrollo distinto cuando vive aislado que cuando vive en grupo. Por ejemplo, nadie podría construir por sí mismo un cohete y lanzarlo al espacio, incluso si supiera exactamente cómo se hace. Esto es así porque la cantidad de materiales que se requieren y el proceso que implica extraerlos y procesarlos excede por mucho la capacidad laboral individual. En otras palabras, nuestros logros individuales que tanto nos enorgullecen corresponden en realidad a la sociedad en la que vivimos.[156]

Una sociedad no es simplemente un grupo de personas que viven juntas; es un grupo de personas que establecen objetivos comunes y trabajan en conjunto para alcanzarlos. Así es que la respuesta a nuestra pregunta acerca de qué es lo que separa a los seres humanos de otros animales es muy sencilla: **la cultura**. A pesar de que existen otros organismos que piensan y se comunican como nosotros, ninguno ha logrado desarrollar una cultura tan rica y duradera como la nuestra. Aunque debemos reconocer que alcanzamos este nivel informático antes que otros animales principalmente porque disponemos de características físicas complementarias que facilitan el proceso de desarrollarla. Por ejemplo, podemos mencionar nuestra gran habilidad manual, la cual nos permite expresar nuestras ideas de formas mucho más sofisticadas que otros animales, como dibujar o incluso construir objetos. Pero, en particular, nuestro aparato vocal avanzado merece una mención honorífica, ya que gracias al lenguaje oral se inició el proceso de acumulación de información que dio origen a la cultura.[157]

Aunque algunos animales (como las abejas o las hormigas) forman grupos muy numerosos, dichas comunidades enfrentan una limitante: están constituidas sólo por los individuos que existen en el presente. En cambio, nuestra cultura nos permite multiplicar el tamaño efectivo de nuestras comunidades. Esto se debe a que el lenguaje nos permite trascender al tiempo: al preservar el conocimiento de nuestros ancestros y hacerlos presentes, nuestras comunidades no sólo están

156 ¿Acaso podría haber escrito este libro sin el respaldo de la sociedad en la que vivo? El mérito lo comparto gustosamente con todas esas personas anónimas quienes contribuyeron con alimentos para comer, un techo debajo del cual dormir, zapatos que calzar, ropa que vestir, una computadora en la cual trabajar y todo aquello sin lo cual me hubiera sido imposible completarlo.

157 También es destacable nuestra capacidad para la gesticulación facial.

conformadas por los que estamos vivos en la actualidad, sino también por quienes vivieron antes que nosotros y quienes nos sucederán. Esta conexión tanto con el pasado como con el futuro se traduce en que las comunidades humanas son las más numerosas que han existido jamás y, por tanto, las que tienen el mayor potencial para alcanzar niveles más altos de complejidad.

Consciencia

Así como los átomos se agrupan para formar moléculas (compuestos), los compuestos forman organelos, los organelos células, etc., también los seres humanos se agrupan para formar *sociedades*. Es decir, como individuos somos los elementos constituyentes (un substrato) de la súper estructura a la que llamamos **sociedad**. Se trata de un nivel informático que ha trascendido por primera vez a la vida orgánica, y ha encontrado un medio distinto al código genético para preservar la información: la cultura.

Cabe destacar que es precisamente esta pertenencia a las sociedades humanas (y no nuestras características físicas individuales) lo que en realidad nos define como seres humanos. Esto porque, como sucede con el resto de los fenómenos informáticos, la consciencia es un fenómeno colectivo y no individual.[158] Sin embargo, tan marcado es nuestro énfasis moderno en el individualismo (y por ende, en el reduccionismo) que no nos hemos dado cuenta de que la naturaleza colectiva de la consciencia no es un tema moderno en lo absoluto, sino de un conocimiento muy antiguo que se ha perdido con el tiempo. Para demostrarlo basta con decir que la palabra consciencia proviene del latín *conscientia* que significa “conocimiento compartido” (*con* = “en conjunto”, *scientia* = “conocimiento”). Entonces, ¿por qué la definimos como auto-conocimiento y auto-percepción? Porque, a diferencia de nuestros antepasados, nosotros hemos llegado a este conocimiento por una vía muy distinta, lo cual se puede notar fácilmente en el proceso de investigación: actualmente sometemos al cerebro humano a toda clase de estudios (por ejemplo, la resonancia magnética) con la esperanza de averiguar lo que la consciencia ***es***. Sin embargo, al no disponer de métodos tan sofisticados, nuestros antepasados se limitaron a tomar nota de lo que el ser humano ***hace*** dentro de la sociedad. Esto explica por qué el término griego *synéidēsis*, que precede al latino *conscientia*, abarca también a la facultad de la imaginación. Dicho término emergió de una observación cotidiana: Mientras las personas conversan emplean su imaginación para entenderse mutuamente. La otra acepción de consciencia (y que se asocia con la moralidad) surgió tras

158 Un ser humano que no usa el lenguaje activamente y que, por tanto, no ha sido expuesto a la cultura, no desarrolla jamás una consciencia plena.

comprender que el hábito de juzgar las cosas en términos de correcto o incorrecto presupone la facultad de contrastar la opinión propia con la de los demás. La moralidad es, por tanto, una modalidad de pensamiento que emplea los conceptos del *bien* y del *mal* para capturar los valores aceptados por la sociedad y los emplea para evaluar el grado de concordancia tanto de nuestras propias acciones como las de los demás.

Lenguaje y cultura

Tan natural es para nosotros el uso del lenguaje, que solemos pasar por alto su enorme importancia: al ser un requisito fundamental para la aparición de la cultura, nos define como seres humanos y ayuda a dar forma a todas y cada una de nuestras ideas.

¿Pero qué es exactamente el lenguaje? Se trata de un sistema que hace más eficiente nuestro pensamiento al emplear símbolos abstractos que representan de forma simplificada los fenómenos complejos que suceden a nuestro alrededor. Por ejemplo, al emplear el símbolo *Gato* evitamos tener que describir este animal en todos sus detalles, ya que la definición de este concepto implica una multitud de características genéricas: *animal*, *pequeño*, *mamífero*, *peludo*, *con orejas triangulares*, *cola*, *garras retráctiles*, etc. Sin embargo, es importante destacar que, por su naturaleza abstracta, los símbolos del lenguaje carecen de sentido propio; son en realidad una referencia simplificada que indica en dónde se encuentran almacenadas las propiedades que los definen.

Antes de la aparición del lenguaje en el ser humano, las experiencias de cada organismo inteligente se almacenaban dentro de su mente en una forma que no necesariamente era comprensible para los demás. Sin embargo, el lenguaje le permite a esos mismos individuos desarrollar una forma **común** de percibir la realidad. En nuestro caso, adquirimos el significado de dichos símbolos a través de experiencias compartidas con otros seres humanos. Es precisamente este entendimiento colectivo del mundo lo que da origen a la cultura y pone a nuestra disposición los elementos necesarios para comprender y tener presente el pensamiento ajeno y así disponer de un punto de contraste para definir claramente nuestra propia identidad individual.

Para entender la relación que existe entre la cultura y el lenguaje convendría hacer una analogía: la cultura es como un mapa que representa detalladamente al entorno, mientras que el lenguaje se compone de las distintas posiciones dentro de dicho mapa. En Geografía, un mapa simple ubica una posición utilizando un sistema de coordenadas universal de latitud y longitud. Sin embargo, un mapa urbano contiene elementos de complejidad adicional, que un

mapa simple no puede describir. Recordemos que una ubicación en términos de calle y número implica, además de una posición geográfica, una relación asociativa con el entorno (como la pertenencia a una unidad territorial), una orientación y un sentido (no todas las calles son lineas rectas que viajan de un punto cardinal a otro o se pueden transitar en la misma dirección), una posible diferenciación entre números exteriores e interiores en los condominios, etc. De acuerdo con esto, la diferencia principal entre un mapa cartográfico y el mapa cultural que sostiene al lenguaje es que este último tiene una cantidad potencialmente infinita de dimensiones. Tomemos al idioma español como ejemplo: menos de 50 símbolos (27 letras, 10 números y los signos de puntuación) resultan suficientes para expresar lo que contienen al menos cien millones de libros que creemos se han escrito hasta ahora.

Lo anterior revela que la cultura es tan extensa que, como individuos, sólo podemos poseer una pequeña parte de ella. A pesar de que algunas estimaciones indican que el idioma español contiene alrededor de un cuarto de millón de palabras, la inmensa mayoría de las personas no conocen más que una fracción muy pequeña de todas ellas. El vocabulario cotidiano es aún más reducido. Según las mismas estimaciones, la mayoría de los libros sólo hacen uso de menos de diez mil palabras.[159] Esto se traduce en que habitamos en realidad pequeñas *islas culturales* separadas entre sí por *vastos océanos* que nos son desconocidos.

Cabe destacar que tenemos acceso al resto de las islas culturales a través de quienes las habitan. Es decir, con el simple hecho de convivir nos ofrecemos mutuamente complementar nuestra cultura a través del lenguaje común. Esto es gracias a una propiedad asombrosa del lenguaje: al estar sus símbolos expresados en términos de Paralógica es capaz de unir todas y cada una de las dimensiones de la cultura. Esto significa que cada término que existe tiene un vínculo, aunque sea muy sutil, con cualquier otro.[160] Nosotros empleamos habitualmente sólo los vínculos más obvios (“fuertes”), pero es posible evidenciar las conexiones más sutiles que existen entre ellos mediante los juegos de palabras tradicionales, como el siguiente:

¿Sabes en qué se parece un ratón a las ancas de rana?

En que el ratón come queso. El queso sale de la leche. La leche sale de la vaca. La vaca es un animal. El animal es bruto. Bruto mató a César. Cesar es dejar de

159 Éste no parece ser la excepción.

160 Recordemos nuestro ejemplo anterior sobre las similitudes básicas entre los gatos, las canastas y los automóviles.

hacer algo. Algo es mejor que nada. El que nada no se ahoga. El que no se ahoga, flota. Flota es una escuadra. Escuadra se parece a cuadra. En la cuadra está el toro. Toro es un pueblo de Zamora. Zamora fue un futbolista. Lista es una calle de Madrid. Madrid es la capital de España. España es una nación. Nación es un pueblo de Cuba. La cuba sale de la madera. La madera sale del árbol. El árbol sale de la tierra. De la tierra sale el botijo. El botijo rezuma. Rezuma se parece a Moctezuma. Moctezuma fue rey de los aztecas. Los aztecas vivieron en América. En América vivieron los incas e incas se parece a ancas de rana.

En conclusión, poseer un lenguaje y una cultura comunes nos permite reconstruir las experiencias ajenas sin haberlas experimentado de primera mano; es decir, constituye una nueva modalidad de percepción (se trata de un nuevo *sentido*). Es precisamente este nuevo sentido –que el ser humano posee a diferencia de otros animales– lo que da origen y consolida a las sociedades.

Evolución social

Al igual que el resto de las estructuras informáticas que existen, las sociedades humanas también evolucionan. Desde hace algún tiempo estamos conscientes de este proceso (incluso se han formulado diversas teorías que lo explican), pero lo cierto es que hasta ahora nunca lo habíamos descrito desde la perspectiva de la información. Esto abre la posibilidad de profundizar aún más en la íntima relación que existe entre el lenguaje y la cultura, el principal depósito de conocimiento en este nuevo nivel informático y principal motor de la evolución humana. Por ello vamos a presentar aquí la primera *teoría informática del desarrollo social*.

Todos sabemos que en tiempos recientes la Informática (la disciplina que estudia la información) ha crecido a un ritmo sin precedentes.[161] Esto se debe principalmente a su gran relevancia práctica: por ejemplo, las computadoras nos ayudan a resolver toda clase de problemas de una manera mucho más eficiente. Sin embargo, es importante mencionar que la Informática no comenzó con la computación, sino que siempre ha tenido una importancia central dentro del ámbito social. Para demostrarlo basta con recordar la teoría del desarrollo social elaborada por Marx y Engels, la cual establece una escala clasificatoria para las sociedades basada en la tecnología de la producción económica. La novedad principal de nuestra propuesta yace en hacer referencia explícita a la Informática; es decir, en la idea de que la **tecnología de la información** (la manera en la que generamos, almacenamos y replicamos la información) es lo que está detrás de la

161 Debido a la universalidad e importancia de la información, la informática bien podría convertirse en la disciplina universal que encabece a la Filosofía.

producción económica y, por tanto, es el punto central en la evolución de las sociedades humanas.[162]

Como ya lo hemos mencionado anteriormente, el Gran Programa es un proceso de acreción cuantificada de información, es decir, una secuencia que busca preservar e incrementar continuamente la complejidad de los sistemas. Dependiendo del punto en concreto en que nos encontremos en la dimensión informática, este proceso puede ser más o menos explícito, variando en relación directa a su propia complejidad. En otras palabras, las estructuras simples tienen una menor capacidad de acrecentar deliberadamente su propia información, en comparación con las estructuras más complejas. Esto se debe a que el semiconductor informático opera en ellas desde una posición con menor ventaja con respecto al medio que las rodea.

En uno de los extremos (el de las estructuras más simples) tenemos la acreción informática descrita en términos darwinistas, en donde las modificaciones benéficas son descubiertas principalmente al azar. En el otro extremo (el de las estructuras más complejas) tenemos la acreción informática en términos lamarckistas, en donde la complejidad abre paso a la acumulación deliberada de información a través de la creatividad. Así es que el primer y principal eje de nuestra teoría girará en torno al tipo de sociedad, en lo que respecta a su forma de adquirir nueva información: por un lado tenemos a las sociedades que descubren y por el otro a las sociedades que diseñan. Cronológicamente hablando, las sociedades que descubren preceden a las que diseñan.

Replicación de la información

Tradicionalmente se ha considerado a la economía como un proceso de producción y distribución de bienes económicos, ya sean tangibles como los productos, o intangibles como los servicios. Dado que en nuestra época la mayoría de estos bienes económicos están relacionados con el trabajo humano, no debería de sorprendernos que nuestro concepto contemporáneo de economía sólo describa este proceso de manera parcial. Sin embargo, en sentido académico se trata de un proceso de *replicación de la información*, el cual ha existido dentro de la Naturaleza mucho antes de que los seres humanos realizaran manufactura de bienes alguna (o que siquiera existieran). Por ejemplo, dentro de la Biología sólo los organismos autótrofos sintetizan su propio alimento; nosotros, como animales heterótrofos, no tenemos esa capacidad, lo que nos hace dependientes

162 El conocimiento abstracto que sustenta a la tecnología no es útil de forma directa, sino como **catalizador** de nuestras acciones: nos ayuda a seleccionar la forma más eficiente para llevar a cabo una actividad.

del alimento que producen otros organismos. Esto significa que aún dentro de la Naturaleza existe la circulación (producción y consumo) de bienes económicos (en este caso, los alimentos).

Hoy sabemos que las sociedades que conocen y manejan los metales son más avanzadas que aquellas que utilizan piedra y hueso.[163] Aunque la resistencia mecánica de los metales suele ser superior a la del hueso y la piedra, la razón principal detrás de su uso generalizado radica en algo distinto: tanto los metales elementales como sus combinaciones (conocidas como aleaciones) suelen tener una estructura sencilla que es fácil de replicar. Esta propiedad es indispensable para implementar técnicas de manufactura más avanzadas, como la fundición en moldes. A primera vista esto puede parecer algo insignificante, pero marca la diferencia entre la necesidad de elaborar individualmente cada pieza y la capacidad para fabricar un solo molde y producir a partir de él muchas piezas con un esfuerzo mucho menor. Esto no ocurre así (en la actualidad) con la intrincada estructura de materiales como la madera o el hueso, los cuales son creados por conjuntos de células mucho más complejos.

Por tanto, resulta conveniente separar dos aspectos distintos en la producción de bienes económicos: el de la energía y el del trabajo. Desde el punto de vista de la energía, la fundición de piezas en serie no representa la manera más eficiente de producción. Esto se debe a que la máxima capacidad de absorción de energía de un material se ubica en el rango de temperatura en el que ocurren los cambios de fase (en este caso de sólido a líquido), la cual se desperdicia cuando se enfrían. Por ello, aunque las innovaciones tecnológicas tratan siempre de ahorrar energía, su objetivo real es el de ahorrar **trabajo**.

Una característica muy notoria de nuestra época es que la disponibilidad de bienes y servicios está limitada principalmente por la fuerza laboral humana y no por la disponibilidad de recursos naturales. Aunque cabe aclarar que esto no siempre fue así. Hasta hace relativamente poco tiempo los únicos productos que el ser humano consumía eran sus alimentos, y la Naturaleza los producía en su totalidad. Es decir, nuestros antepasados remotos no fabricaban nada; se limitaban únicamente a recolectar lo que podían encontrar. Dada su enorme inteligencia, solían emplear muy poco de su tiempo en ello, por lo que se trataba de un periodo de relativa abundancia que les permitió dedicarse a actividades que no eran estrictamente necesarias para la supervivencia. Sin embargo, todo esto cambió cuando el ser humano comenzó a consumir productos que él mismo

163 Una distinción un tanto extraña, ya que los huesos están constituidos en gran medida por calcio, un elemento metálico.

debía elaborar, como calzado, vestimenta, vivienda, etc. Súbitamente, de vivir en un ambiente de relativa abundancia, pasó a vivir a un ambiente de escasez.

Nada escapa a este principio, ni siquiera la energía, la cual es muy abundante en el Universo, contrario de lo que solemos creer hoy en día. Para demostrarlo, basta con prestar atención a un hecho cotidiano: el Sol es fuente directa o indirecta de casi toda la energía disponible en la superficie de nuestro planeta y todo parece indicar que seguirá estando disponible por algunos miles de millones de años más. Sin embargo, a pesar de todos nuestros esfuerzos, aún no somos capaces de recolectar más que una fracción muy pequeña de ella. ¿Por qué? Porque no es la energía misma, sino su disponibilidad la que está ligada al trabajo humano, como sucede con el resto de los recursos naturales del Universo. Es decir, la energía está siempre *ahí*, pero *alguien* debe invertir trabajo para recolectarla y hacer que esté disponible para nosotros. Esto nunca fue tan evidente como en el caso de los combustibles fósiles, en los cuales la energía se encuentra muy concentrada, pero que son totalmente inútiles para nosotros hasta que alguien los extrae y los procesa.

Con respecto a la fuerza laboral humana, ésta se compone de dos factores principales: la cantidad de individuos y el nivel de productividad individual:

$$productividad^{social} = población \; x \; productividad^{individual}$$

Esto explica la relación recíproca entre las fluctuaciones de la población humana y la fuerza laboral que de ella emana. Por ejemplo, el aparente misterio de la sobre-población moderna puede ser explicado fácilmente si tomamos en cuenta que la complejidad de ciertas tecnologías de manufactura requiere de una masa crítica laboral. El problema es que el grueso de la población humana tiene todavía niveles de productividad muy bajos, por lo que la única forma de lograr esta masa crítica (mantener balanceada la ecuación) en las sociedades poco desarrolladas es aumentando la cantidad de individuos. No obstante, el incremento de la población ejerce una enorme presión sobre el entorno, por lo que siempre es preferible incrementar la fuerza laboral poniendo énfasis en la productividad individual más que en la cantidad de individuos. Esta tendencia se puede observar fácilmente en los países más industrializados, en los cuales la tasa de natalidad suele estar estancada o incluso se ha vuelto negativa.

Sin duda alguna la educación constituye el pilar fundamental para el incremento en la productividad individual. A su vez, el incremento en el nivel educativo de la población tiene su origen en la mejoría de las condiciones generales de vida, especialmente en la salud. Hay que recordar que hasta hace

poco tiempo la atención médica era muy precaria o incluso inexistente para la mayoría de las personas, por lo que la mortalidad infantil era muy elevada. En aquella época los padres no podían darse el lujo de invertir grandes recursos en sus hijos, porque existía el riesgo real de que estos recursos se perderían en caso de que no llegasen a la edad adulta. Ante los riesgos antes mencionados, la prole era más bien vista como una fuerza laboral bruta, por lo que se prefería incrementar su número en detrimento de su desarrollo individual. En cambio, hoy en día la mortalidad infantil es tan baja que los padres ven a sus hijos con ojos muy distintos y se permiten a sí mismos encariñarse profundamente con ellos y procurarles grandes cantidades de recursos para tratar de desarrollar al máximo su potencial individual.

El otro factor importante para el incremento en la productividad ha sido el uso de herramientas, ya que nos permiten trascender nuestras limitaciones físicas y así poder realizar labores que serían imposibles sin ellas. Desde la Revolución Industrial se ha generalizado también el uso de máquinas, que son esencialmente herramientas automáticas (capaces de realizar ciertas labores por sí mismas). En un principio, las máquinas se encargaban sólo de labores sencillas, como bombear agua o moler grano. Pero con el tiempo aparecieron máquinas más sofisticadas, capaces de producir, por primera vez y de forma automática, bienes económicos complejos (como las telas en el caso del telar). A esos ejemplos paradigmáticos les han sucedido una infinidad de máquinas que producen hoy en día los más diversos productos de manera casi autónoma. Sin embargo, aunque las máquinas nos han acompañado ya durante mucho tiempo y han incrementado dramáticamente su complejidad, lo cierto es que nunca han podido sustituir totalmente al ser humano en la producción de productos y servicios. Y por esta sencilla razón es que el grueso de la población moderna sigue trabajando todos los días.

Competencia y cooperación

La disponibilidad de bienes económicos constituye un tema muy importante para la evolución de las sociedades, pues determina las condiciones de abundancia o escasez, fomentando así los comportamientos de competencia (escasez) y cooperación (abundancia). Es posible explicar claramente las diferencias entre estas dos estrategias si tomamos en cuenta la postura que tiene cada una con respecto a eventos como la preservación y extinción de la información en sentido amplio (organismos biológicos, ideas, formas de organización social, expresiones culturales, etc.). Desde la perspectiva de la abundancia, no existiría justificación alguna para la extinción y, por tanto, la subsistencia universal estaría justificada,

promoviendo la diversidad como valor. Sin embargo, en condiciones de escasez la extinción es una barrera real y, por tanto, se considera que la subsistencia está condicionada al mérito.

Desde el punto de vista social, la cooperación siempre es preferible a la competencia, debido a que propicia una mayor asociatividad entre sus miembros y, por tanto, un mayor potencial para la complejidad informática. Por otro lado, en los ambientes en donde existe la amenaza de extinción por escasez, los individuos no siempre pueden optar por la cooperación, lo que fomenta el individualismo y la competitividad. Esto se debe a que la cooperación requiere de un sacrificio de los beneficios individuales inmediatos en aras de la posibilidad de recibir beneficios colectivos mayores en el futuro, lo cual sólo tiene sentido dentro de una sociedad bien estructurada (estable). Por eso, aunque los beneficios intrínsecos de la cooperación son siempre superiores a los de la competencia, su valor práctico para los individuos está determinado, en última instancia, por la probabilidad neta de *reciprocidad*. Una comparativa que combina ambas estrategias se puede describir de esta manera:

$$competencia : cooperacion^{reciprocidad}$$

$$2 > 3^{0.5}$$

En este ejemplo genérico se puede ver claramente cómo los beneficios netos de la competencia son superiores a los de la cooperación (2 > 1.5) cuando la expectativa de reciprocidad no es particularmente alta (0.5). De lo anterior se desprende que la cooperación es la estrategia más adecuada para afrontar condiciones de abundancia, mientras que la competencia es idónea para condiciones de escasez.

Dentro de cualquier sociedad, la competencia y la cooperación conviven en diferentes grados, pero una de ellas tenderá siempre a imponerse a la otra, dependiendo de las circunstancias específicas. Cuando hablamos de escasez o cuando la reciprocidad entre los miembros de una sociedad es baja, se impondrá la competencia. De manera recíproca, en ambientes de abundancia o en aquellos en donde la reciprocidad es alta, la cooperación tenderá a imponerse sobre la competencia. Tomando esto en cuenta, resulta evidente que la promoción de la cooperación se puede realizar por dos vías: incrementando la productividad o el índice de reciprocidad. La productividad está íntimamente ligada a la eficiencia económica y, por tanto, puede incrementarse a través de la tecnología. El incremento en el índice de reciprocidad se consigue con el fortalecimiento de la

confianza mutua entre los miembros de una población, por medio del combate a la impunidad. En este contexto, el concepto de impunidad se define de forma muy específica: **Dentro de cualquier sociedad, el acto de tomar algo de ella sin intenciones reales de corresponder a futuro es una falta grave a la confianza pública.** De esto se desprende que las sociedades que promueven la justicia a través de la vía legal incentivan la confianza entre sus miembros, aumentando el índice de reciprocidad y favoreciendo con ello la cooperación por encima de la competencia. Es decir, existe una relación directa entre el desarrollo económico de una sociedad, tanto con la tecnología como con la legalidad. No obstante, la legalidad constituye en última instancia un asunto de corte político, por lo que, en sentido estrictamente económico, lo único que incrementa directamente la tendencia hacia la cooperación es el desarrollo tecnológico.

Así pues, el segundo eje de nuestra teoría del desarrollo social está representado por la forma en la que se replica la información. Y, partiendo de estos dos ejes, formaremos una teoría que abarca cuatro etapas fundamentales.

Etapa pre-social

En esta etapa no se puede hablar de sociedades humanas propiamente dichas ya que, aunque el ser humano tiene inteligencia de sobra para sobrevivir, no hace uso consistente del lenguaje y, por tanto, no tiene acceso a la cultura. Su conocimiento se limita entonces a lo contenido en sus genes y a su experiencia individual. En este sentido la especie humana no se distingue significativamente del resto de las especies que constituyen su ecosistema. La única característica representativa de nuestra especie radica en que el ser humano no posee preparación previa para ninguna clase de tarea en particular. Su subsistencia depende enteramente del aprovechamiento creativo de las oportunidades que el entorno le proporciona, lo que lo convierte en un generalista puro que utiliza su ingenio más que cualquier otra cualidad. En esta etapa el ser humano carece totalmente de bienes manufacturados que preservar.

Primera etapa: generalismo primitivo

> *La primera etapa está marcada por la aparición y el uso consistente del lenguaje, que es indispensable para el surgimiento de una cultura común. Como un depósito de las experiencias colectivas, la cultura le permite al ser humano realizar un análisis posterior a las mismas, para buscar en ellas patrones y así poder reconocer los principios generales que rigen al medio. Este compendio de conocimiento es precisamente lo que le permite al ser humano anticipar los eventos que ocurren a su alrededor, para utilizarlos en su beneficio, imponiéndose con esto fácilmente sobre las demás especies.*

Proceso de acreción dominante:

Descubrimiento y preservación oral.

Vector de replicación de la información:

Economía natural (mayor), economía humana primitiva (menor).

Conforme el ser humano se familiariza con su entorno, su entendimiento sobre los principios que lo rigen comienza a aumentar. Por ejemplo, aprende que el día es invariablemente sucedido por la noche (aunque sin entender por qué), que los animales tienen ciclos reproductivos y de comportamiento general, que existen las estaciones del año, etc. Este conocimiento le permite descubrir y dominar algunas de las tecnologías más importantes de su etapa primitiva. Por ejemplo, el dominio del fuego le permitió cocinar sus alimentos, calentarse durante la noche o las estaciones frías y defenderse de manera eficaz de otros animales.[164]

El ser humano también aprende durante esta etapa a fabricar utensilios, como los recipientes. Entre otras cosas, esto le permite guardar agua, algo fundamental para emprender viajes cada vez más largos, propiciando así la migración en su búsqueda de mejores tierras. Aprende a fabricar ropa y calzado para protegerse de los elementos como el frío, la radiación solar, los efectos negativos de pisar directamente el suelo (como la abrasión y las enfermedades), etc. Construye primero refugios improvisados y, después, viviendas resistentes. Además de protegerle directamente de los cambios adversos en el clima, una vivienda le permite guardar en un lugar seguro toda clase de recursos para la supervivencia, desde herramientas hasta alimentos para los tiempos de escasez.[165]

Sin embargo, no existe ninguna tecnología específica que sea responsable del salto de la etapa cero a la primera.[166] Este salto obedece más bien a una creciente acumulación de conocimientos que pronto excede la capacidad individual para almacenarlos, lo que hace necesaria la aparición del lenguaje oral. Se trata de un proceso de normalización de la memoria, que hace a las ideas individuales comprensibles para los demás miembros de una sociedad. O, en otras palabras, se trata de un medio común que permite transferir información eficazmente a nivel social. Así pues, con el lenguaje aparece necesaria y simultáneamente la cualidad que distingue al ser humano hasta hoy día: la cultura. ¿Y qué es la cultura? Un medio para almacenar información de forma

164 Tradición que perdura hasta nuestros días, ya que el fuego sigue siendo, por mucho, el arma más destructiva y eficaz.

165 Las viviendas familiares constituyen un semiconductor informático a escala social.

166 En el sentido tradicional de la palabra, ya que el lenguaje mismo es una tecnología.

colectiva (externo a los genes y a la memoria individual). Esta propiedad le confiere al ser humano una ventaja competitiva determinante sobre el resto de las especies. Como toda ampliación significativa del conocimiento, la cultura conlleva necesariamente a un incremento radical en la efectividad y la eficiencia en el desempeño de las actividades, pues permite afrontar los retos del entorno desde una posición de menor incertidumbre.

Todo lo anterior permite la aparición de las primeras sociedades familiares.

Segunda etapa: especialización primitiva

Las limitaciones del lenguaje oral dominante durante la primera etapa dan lugar a la aparición del lenguaje escrito, el cual permite no solamente preservar información de manera confiable, sino también divulgarla de una forma más sencilla (la imprenta apareció durante esta etapa). Gracias al lenguaje escrito, ya no se requiere más de la presencia física de alguien para transmitir la información depositada en la cultura; es decir, la transmisión del conocimiento trasciende por primera vez a los individuos. Socialmente hablando, esta etapa está marcada por la aparición de la especialización, primero dentro del trabajo y después en el resto de las actividades, debido principalmente a la creciente complejidad de los procesos productivos.

Proceso de acreción dominante:

Descubrimiento y preservación escrita.

Vector de replicación de la información:

Economía humana primitiva (mayor), economía natural (menor).

El surgimiento de la segunda etapa tiene su origen en la creciente acumulación de información a la que conlleva la aparición de la escritura, lo que supone para el ser humano afrontar nuevos problemas.

El principal reto en esta etapa es el surgimiento de la sociedad en su sentido moderno. Antes, durante la primera etapa, los grupos humanos operaban primordialmente alrededor de la familia extendida e interactuaban muy poco con otros grupos. Dado que sus necesidades económicas eran muy modestas y fáciles de satisfacer, dichas comunidades eran autosuficientes.

Sin embargo, durante la transición entre la primera y la segunda etapa los seres humanos descubren cómo canalizar en su beneficio las fuentes naturales de información (la agricultura y la ganadería). Por ejemplo, descubren que sembrar plantas de manera deliberada y esperar a que crezcan antes de comerlas es una forma mucho más confiable de procurar alimento que recolectar las plantas silvestres que se encuentran dispersas. También descubren que los

animales son fuente renovable de muchos recursos y que es preferible mantenerlos con vida para explotarlos de manera continua a matarlos y obtener un beneficio por única ocasión (por ejemplo, de las ovejas se puede extraer leche y lana, además de carne). Esta es la razón por la que la cacería y recolección de plantas silvestres, una práctica habitual en la primera etapa, se vuelve cada vez más esporádica, hasta desaparecer casi totalmente en la segunda.

Pero, sobre todo, el surgimiento de esta nueva forma de procurar recursos naturales propició un estilo de vida sedentario, que a su vez incentivó la introducción a la economía y el desarrollo de una nueva clase de productos manufacturados por el ser humano que no existían previamente en la Naturaleza.

Así pues, durante la segunda etapa las actividades económicas se amplían significativamente. Dado que la Naturaleza es incapaz de satisfacer la mayoría de los productos nuevos, el ser humano comienza a sustituirla paulatinamente con trabajo propio. El problema radica en que la creciente complejidad asociada a la producción de estos nuevos bienes económicos demanda una cantidad cada vez mayor de preparación previa (infraestructura). Por ello, a pesar de su enorme flexibilidad, la creciente acumulación de información supera rápidamente la capacidad del ser humano para la adaptación, por lo que la versatilidad que antaño le beneficiaba, ahora le perjudica: cambiar de una actividad a otra implica una reducción significativa en la eficiencia con la que cada una se desempeña.

La sociedad termina por resolver este problema asignando a cada individuo una tarea productiva en particular, lo que finalmente se convierte en su identidad social (“herrero”, “panadero”, “carnicero”, etc.). A este proceso le conocemos como *especialización*, e implica un cambio fundamental en la mecánica de las relaciones dentro de los grupos humanos. Porque, si bien durante la primera etapa existía una relación de parentesco que mantenía a los individuos unidos por el afecto filial, ahora conviven dentro de la sociedad completos extraños cuyo único incentivo para interrelacionarse es la mutua necesidad.

Es durante la segunda etapa cuando surge el Estado, una institución profesional (especializada) dedicada principalmente a elaborar y vigilar el cumplimiento de los códigos de conducta (leyes) que regulan la convivencia social, indispensables ante esta nueva realidad. La enorme importancia del Estado radica en su función de proveer a la sociedad de un sentido de dirección, ya que, como consecuencia directa de la aparición de la especialización se produce una pérdida masiva de la autodeterminación entre los individuos. Es decir, la mayoría de ellos aprende a vivir y comportarse como elementos de la sociedad, pero sin intervenir directamente en las decisiones colectivas. Esta tarea corresponde a los

gobernantes (los integrantes del Estado) quienes adquieren la responsabilidad de establecer los objetivos comunes y vigilar que éstos se cumplan. Para ello resulta necesario coercionar a los individuos para que acepten sacrificios personales (como las bajas de guerra) en favor del bien colectivo (como la conquista y el saqueo).[167]

Todos estos cambios son muy importantes socialmente hablando porque, ya desprovistos de las consideraciones filiales que primaban durante la primera etapa, los seres humanos comienzan a aplicar la explotación también hacia sus congéneres, una práctica que se conoce comúnmente como *esclavitud*. El origen de esta conducta yace, desde luego, en el pragmatismo económico; pero sobre todo, emerge de una limitación tecnológica muy específica: los animales cautivos no pueden elaborar todos los productos que necesita el ser humano. Durante esta etapa la esclavitud es socialmente aceptada y legitimada por las leyes, aunque su origen real radica en el estado semi-anárquico de la sociedad.

Como es de esperarse, conforme la esclavitud se extiende por el mundo antiguo,[168] crece a la par el sentimiento colectivo de injusticia, por lo que pronto surgen los conflictos al interior de la sociedad. Esto da como resultado su polarización: por un lado quienes apoyan la competencia (el modelo incipiente, asociado a la masculinidad estereotípica) y por el otro quienes apoyan la cooperación (el modelo tradicional, asociado con la feminidad estereotípica). La solución a este conflicto es dictada por la naturaleza de la economía: por un lado se incrementa la demanda de productos manufacturados y por otro disminuye la capacidad de la Naturaleza para satisfacer estas demandas. Esto fuerza al ser humano a manufacturar por sí mismo todo lo que necesita, gestándose así un ambiente de escasez. Como ya lo hemos mencionado con anterioridad, un ambiente de escasez favorece el modelo social de la competencia; así es que la sociedad comienza a reprimir de manera generalizada a las mujeres, en un intento por reprimir la cooperación (característica de las sociedades familiares y ajena en gran medida a la incipiente civilización). Esto se logra en parte por la vía de la fuerza; pero, sobre todo, por la vía de la ignorancia, ya que la mentalidad estereotípicamente femenina (predominantemente Paralógica) no se desarrolla plenamente sin el debido sustento educativo, debido a que su énfasis radica en la complejidad.

---

167 Esto puede parecer grotesco a primera vista, pero es algo muy similar a lo que le sucede a las células individuales dentro de cualquier organismo pluricelular.

168 Algunas sociedades practicaron la esclavitud a tal grado que los esclavos superaban en número a los hombres libres.

La característica más notoria de esta etapa es la aparición de las **instituciones**. Por ejemplo, sólo a través de la vigilancia permanente del Estado es viable el concepto de *mercado* basado en el *dinero*, un instrumento indispensable para un intercambio económico eficiente y eficaz, implícito en la especialización.

Tercera etapa: especialización tecnificada

Depender exclusivamente de los descubrimientos azarosos es una grave limitante para cualquier sociedad. Como respuesta a este problema surge el concepto de la propiedad intelectual, la cual fomenta la generación activa de información, es decir, la creatividad. Esta tecnología social tiene como propósito fundamental ofrecer garantías e incentivos a los autores creativos para facilitar la difusión de sus ideas. Esto es importante porque, hasta ese momento, dichas ideas no eran consideradas bienes económicos y, por tanto, la creatividad no era considerada una forma de trabajo sujeta a remuneración. Esta etapa está marcada por el abandono casi total de la Naturaleza como fuente de bienes económicos.

Proceso de acreción dominante:

Creatividad y preservación escrita.

Vector de replicación de la información:

Economía humana industrializada (apoyada en maquinaria).

La tercera etapa está marcada por dos aspectos fundamentales: la generación activa de información y la sofisticación progresiva de los medios establecidos explícitamente para su difusión.

Antes, en la segunda etapa, la tecnología avanzaba por lo general muy lentamente, ya que los brotes de nuevas ideas se mantenían aislados entre sí. Para explicar esto debemos recordar que durante la segunda etapa no existía incentivo alguno para la libre difusión de la información. Por ejemplo, China mantuvo la tecnología requerida para fabricar porcelana como un secreto por muchos siglos, ya que los artesanos que la producían sabían que, de conocerse públicamente, sería copiada inmediatamente y su ventaja competitiva desaparecería. Otro ejemplo es el resguardo celoso de los secretos para fabricar vidrio de alta calidad para aplicaciones ópticas en Alemania. La solución definitiva a este problema aparece con el surgimiento del concepto de la **propiedad intelectual**; es decir, con la noción de que las ideas son tan o incluso más valiosas que los bienes tangibles que de ellas emanan. Como consecuencia de este concepto surgen las primeras oficinas de patentes y, con ellas, la explosión de la tecnología. A partir de ese momento no solamente se resuelven los

problemas relacionados con la difusión de las nuevas ideas, sino que se transforma en una actividad económica sumamente rentable.

La creciente demanda de mano de obra obliga a los centros urbanos a importar personal desde las zonas rurales y sucede, por primera vez en la Historia, que el común de las personas deja de ser auto-suficiente. Antes, en el medio rural, los individuos libres podían procurar la mayor parte de los productos necesarios para su propia subsistencia, y por ello su necesidad de comercio era más bien pequeña. Pero ahora los asalariados que se van a trabajar a las grandes ciudades (que es donde se concentra la población en esta etapa) necesitan comprar todo aquello que requieren: alimentos, ropa, vivienda, etc. Por tanto, en esta etapa el mercado adquiere una importancia sin precedentes, acentuando aún más la escasez y, con ella, la competencia dentro de la sociedad. Esto explica una característica determinante de esta etapa: la consumación de la pérdida del sentido humanístico dentro de las relaciones sociales.

Para entender este fenómeno debemos recordar que antes (durante la segunda etapa), la autosuficiencia parcial de los individuos les suponía un cierto grado de autonomía, lo que impedía a los gobernantes coercionarlos de una manera totalmente efectiva. En consecuencia, era necesario apelar a los valores de la población como una fuente de legitimidad, lo que explica por qué la política era la vía legitimadora predominante durante la segunda etapa. En cambio, durante la tercera etapa, la pérdida de la autosuficiencia obliga a los individuos a contribuir incondicionalmente hacia los fines del sistema por razones netamente prácticas (de subsistencia). En otras palabras, durante esta etapa incluso la política es relegada a un segundo término por la economía. Es así como la Religión (la autoridad legitimadora por excelencia en la segunda etapa) comienza a perder fuerza como elemento de unidad en la tercera.

Con respecto a las relaciones sociales, podemos decir que la condición de los esclavos y los siervos fue mantenida durante la segunda etapa por la vía de la ignorancia, ya que era bien sabido por las clases dominantes que el conocimiento entre las clases oprimidas podría desembocar en una rebelión. Tan es así, que muchas sociedades castigaban duramente a quienes decidían educar a sus esclavos, en particular cuando se trataba del lenguaje escrito. Sin embargo, el incremento constante en la complejidad de los bienes económicos hizo patente la urgencia de un mayor nivel educativo entre la población para satisfacer las nuevas necesidades productivas. La clase dirigente optó entonces por promover la educación entre las masas, y de esta manera se generalizó rápidamente el concepto de la educación pública universal, el cual vino acompañado

necesariamente por un incremento en la libertad individual. Es decir, por primera vez en la historia de la civilización, dentro de la tercera etapa se incentiva en el trabajador subordinado un cierto grado de autodeterminación.

Cabe aclarar que este incremento en la autodeterminación no puede considerarse necesariamente como un cambio positivo. Durante la esclavitud los amos tenían la obligación de mantener físicamente a los esclavos; es decir, debían proporcionarles alimentos, ropa, vivienda, etc. Así es que, con la llegada de la tercera etapa y la incipiente libertad individual, el patrón pierde casi toda su responsabilidad social. Al transferirse ésta a los trabajadores se crean las condiciones de miseria más severas que se hayan observado jamás.

Otra característica de esta etapa es la importancia del sector financiero. Esto se debe, sobre todo, a su flexibilidad, la cual contrasta dramáticamente con la rigidez casi absoluta que caracteriza a las unidades de producción altamente especializadas. En general, para que la economía sea altamente productiva, también debe ser muy dinámica, lo que se traduce en la necesidad de reubicar constantemente el capital productivo para mantener a las unidades productivas sincronizadas con las demandas del mercado. El problema radica en que, al estar dichas unidades constituidas por bienes productivos destinados a un propósito muy específico, no siempre pueden reutilizarse fácilmente. De esta manera surge el mercado financiero, cuya función principal consiste en desmantelar continuamente las unidades de producción existentes (a través de la quiebra y venta de activos) y así poder recuperar el capital productivo para reinvertirlo de una manera más eficiente. Se trata de un proceso análogo al que realizan los organismos microscópicos desintegradores, los cuales reciclan continuamente los recursos depositados en los organismos biológicos que mueren y los devuelven al ecosistema para ser reutilizados.

Desafortunadamente, la excesiva importancia del sistema monetario y el mercado en esta etapa desemboca en una sucesión de crisis económicas de corte financiero. Con frecuencia sucede que no existe un flujo adecuado de circulante (dinero) para efectuar las operaciones económicas y, por tanto, el curso natural de la economía se distorsiona. A veces dicho flujo de circulante es tan excesivo que propicia un uso ineficiente de los recursos; a veces es tan escaso que paraliza a la economía ya que, aunque haya voluntad de los productores para vender y de los consumidores para comprar, no existe el circulante necesario para realizar las operaciones. Así es que las crisis económicas que se suceden durante esta etapa no suelen tener su origen en la escasez de los bienes económicos mismos, sino en la manipulación política del sistema monetario.

Antes, en la segunda etapa, el sistema monetario giraba en torno al oro y la plata, los cuales se empleaban como medio para efectuar transacciones comerciales. La razón es simple: a diferencia de los bienes económicos complejos, que son muy difíciles de valuar, los elementos simples permiten realizar operaciones económicas con gran facilidad (por ejemplo, dos gramos de oro siempre representan el doble de valor que un gramo). Otra ventaja es que, al ser materiales escasos, suelen tener un gran valor en comparación con otros bienes y con ello reducen las dificultades logísticas asociadas a la transferencia de grandes cantidades de riqueza. Además, a diferencia de los bienes perecederos, el oro (no tanto la plata) y las piedras preciosas no se degradan con el tiempo, por lo que pueden almacenarse por tiempo indefinido sin perder valor. Por último, y más importante que todo lo anterior, son imposibles de falsificar.

Ya ahondaremos más adelante en el tema del dinero. Por el momento mencionaremos que sólo en algunos casos especiales (como en Roma) el valor de una moneda acuñada con materiales comunes como el cobre podía sostenerse mediante el prestigio del emisor (acuñador), quien vigilaba que éstas no fueran falsificadas e introducidas a la circulación. Es decir, el prestigio del emisor de una moneda tenía más bien poca importancia: su valor dependía principalmente de su contenido de metal precioso. Como prueba de ello, basta con mencionar que muchas de ellas eran fundidas para darle otros usos al material. Aunque este sistema monetario distaba mucho de ser perfecto (podía manipularse a través de estrategias como la de acopio) era en cierta medida democrático, al no ser impuesto obligatoriamente por alguna autoridad con privilegios especiales.

Sin embargo, es durante esta etapa que se consolida la monopolización de la emisión de circulante por parte del Estado. Esto se logra a través de un método coercitivo casi perfecto, que fuerza a los individuos a aceptar una moneda sin valor intrínseco: el pago obligatorio de impuestos tasados en dicha moneda. En otras palabras, debido a que los impuestos son obligatorios y pagaderos en la moneda emitida por el Estado, se crea una demanda artificial para el circulante que este último emite. Dicha demanda artificial impide a los individuos notar que su dinero pierde paulatinamente su valor intrínseco hasta llegar al extremo en el que no se sustenta en nada en lo absoluto. A esto se le conoce como *dinero fiduciario* (respaldado únicamente en la confianza hacia quien lo emite).

Cabe mencionar que el dinero fiduciario es la consecuencia natural de la evolución del sistema monetario hacia un circulante totalmente abstracto.[169] El problema radica precisamente en su definición: durante esta etapa no es la

169 Cuya consumación es el *dinero digital*.

confianza pública lo que sustenta el valor de la moneda, sino su imposición por medios coercitivos. Como sucede con todo monopolio, el Estado pronto pierde interés en desarrollar plenamente su legítima función social, que consiste en regular el flujo de circulante para promover el uso eficiente de los recursos entre la población. En la práctica, el flujo de circulante obedece más bien a mandatos políticos, por lo que rara vez está en sincronía con el desarrollo económico.

Durante esta etapa aparecen las *empresas* propiamente dichas, gracias al descubrimiento de una tecnología jurídica conocida como **participación**. Antes, durante la segunda etapa, cualquier proyecto de gran envergadura sólo podía ser emprendido por alguna figura pública que tuviera tanto los recursos como el interés por desarrollarla. Pero ahora, las grandes *empresas* pueden ser divididas de manera ordenada entre múltiples contribuyentes parciales sin que los recursos depositados corran riesgo (a menos de que sea de forma voluntaria).

En un principio tales empresas se comportan como instituciones (más específicamente, como órganos autónomos del Estado) y están organizadas en torno al **servicio público**. Sin embargo, conforme se convierten en entidades **privadas** este concepto inicial se pervierte, ya que con frecuencia sus intereses particulares entran en conflicto con los de la sociedad en su conjunto. De hecho, durante esta etapa las empresas privadas desempeñan ciertas funciones públicas que en realidad le corresponden al Estado (como elaborar regulaciones y normatividades); es decir, tienen la capacidad de intervenir en los asuntos públicos, aunque sin la debida legitimidad política (no están sujetas a procesos de elección democrática).[170]

Por ejemplo, gracias a la propiedad intelectual las empresas gozan de un monopolio legal con respecto a las refacciones y los accesorios, lo que aumenta significativamente su margen de utilidad. Ésta es la verdadera razón por la que existen tantos modelos diferentes de productos en el mercado y se venden sólo

---

170 La industria automotriz contemporánea es un buen ejemplo. Pocos saben que los primeros automóviles fueron eléctricos y no de combustión interna, como los conocemos en la actualidad. Aunque existe cierta justificación histórica para esta tendencia (los precios del combustible eran muy bajos y la tecnología de baterías muy primitiva), la principal razón por la que el motor de combustión interna mantiene su dominio en el mercado es porque resulta mucho más redituable para la industria en su conjunto, ya que requiere de un mayor mantenimiento. Así pues, la capacidad del consumidor para elegir entre diferentes marcas y modelos de automóviles no supone obligación alguna para los fabricantes de invertir seriamente en el desarrollo de tecnologías alternativas, como el vehículo eléctrico.

durante unos cuantos años: cada nuevo diseño garantiza un nuevo monopolio para el fabricante. Sobra decir que los consumidores no se benefician en lo absoluto del sobre-mantenimiento y reemplazo prematuro de sus bienes (obsolescencia planeada), los cuales bien podrían diseñarse para tener una vida útil muy superior a los modelos actuales. Esto se debe únicamente a que la industria no limita su función a su actividad económica convencional (la manufactura de bienes) sino que también ejerce una función política (su diseño), a través de la cual establece sutilmente sus propios objetivos, primando así los intereses privados sobre los públicos.

Como resultado de la aparición de las empresas se perfecciona otro concepto: la línea de producción. La Revolución Industrial es esencialmente un proceso que tiene como objetivo reducir al mínimo el talento humano (un recurso escaso) invertido en la producción, siendo éste sustituido por esfuerzos productivos de baja intensidad que son susceptibles a la automatización. Es así como comienza la automatización mecánica, muy importante para la industrialización porque permite obtener resultados consistentes en la producción de bienes económicos. Para ello es indispensable un proceso de homologación, ya que las máquinas automáticas pueden realizar labores complejas siempre que no requieran de creatividad.[171] Dada la complejidad asociada a la automatización, la industria pronto demanda personal altamente capacitado, por lo que rápidamente surge la *élite científica* moderna: el sector político encargado de dirigir el desarrollo tecnológico de la sociedad. La automatización pronto evoluciona hacia tecnologías más sofisticadas, como los microprocesadores electrónicos y la consecuente introducción explícita del concepto de programación.

Los medios de comunicación masiva, primero impresos, como los periódicos y las revistas, y ahora electrónicos, como la radio y la televisión, comienzan a cobrar una enorme importancia durante esta etapa, reforzando la tendencia permanente de la sociedad hacia una mayor difusión de la información. El común de las personas incrementa significativamente su conocimiento sobre lo que sucede en el mundo y el lapso de tiempo que transcurre entre el momento que ocurre un evento y su difusión entre la población se reduce drásticamente. Los medios de comunicación masiva adquieren una gran importancia política durante esta etapa, debido a que el flujo selectivo de la información es la forma predilecta para influenciar a la opinión pública.

Hacia finales de esta etapa surge el Internet, el cual revierte la tendencia hacia la centralización en la difusión de la información, al menos en principio.

---

171 Debido a que las máquinas emplean espacios probabilísticos finitos.

La etapa extraviada

Existe, desde luego, una cuarta etapa dentro de nuestra teoría y es precisamente hacia donde nos dirigimos en la actualidad. Es decir, nuestra época actual constituye el punto de transición entre la tercera y la cuarta etapa.

Sobra decir que esta última etapa es aún hipotética, ya que no ha ocurrido todavía en ningún lugar. Por eso vamos a detenernos por un momento a realizar una observación muy pertinente: el evento que desató la Revolución Industrial y el comienzo de la tercera etapa (el reconocimiento legal de la propiedad intelectual) tuvo lugar sólo hasta el siglo XIX, a pesar de que pudo haber sucedido mucho antes. ¿Por qué decimos esto? Porque es obvio que, como una tecnología netamente social, la aparición del concepto de la propiedad intelectual bien podría haber sucedido en la antigüedad, en lugares en donde ya existían las condiciones propicias para que esto sucediera. Como lo hemos hecho notar a lo largo de este libro, nuestros antepasados conocían mucho más acerca de la Naturaleza de lo que solemos pensar hoy en día. Por ejemplo, no fue realmente Cristóbal Colón quien demostró que la Tierra es esférica, sino Eratóstenes (quien incluso hizo una estimación de su tamaño). Pero no hablamos sólo de conocimiento teórico, ya que la aplicación práctica del conocimiento (tecnología) ya estaba bastante difundida en la antigüedad. Es precisamente lo que permitió la construcción de las pirámides en Egipto, los acueductos romanos, la elaboración y difusión de calendarios precisos, etc.

Por ejemplo, los barcos griegos antiguos estaban construidos con miles de piezas de madera diseñadas y dispuestas de manera ingeniosa y fabricadas con alta precisión; una obra de ingeniería que superaba por mucho la complejidad de los barcos de madera diseñados en épocas más recientes. Esto nos hace pensar que conceptos que consideramos modernos, como la línea de producción, muy posiblemente ya se conocían en la antigüedad. Incluso tecnologías de vanguardia como el láser no parecen tan modernas cuando recordamos una anécdota histórica: durante la invasión a la ciudad griega de Siracusa por parte de los romanos, Arquímedes empleó contra ellos un dispositivo compuesto por espejos ajustables que enfocaban la luz en un punto, pudiendo así incendiar los navíos romanos a distancia. La computadora misma, un signo paradigmático de nuestro tiempo, ya tenía su versión incipiente en la antigüedad: el *Mecanismo de Antikythera*, una computadora analógica que se empleaba para predecir las fases lunares, los eclipses y demás fenómenos astronómicos conocidos en aquella época. O podemos hablar de Herón, quien realizó los primeros intentos registrados por automatizar procesos e inventó la primera máquina expendedora

automática del mundo. Precisamente con este propósito desarrolló la tecnología del vapor, y se sabe que planeó (y muy probablemente logró) emplearla para abrir las puertas de un recinto de manera automática.[172] De hecho, con respecto a la propiedad intelectual, el caso de Herón es emblemático, porque se sabe que muchos de sus proyectos se basaban en ideas que ya existían previamente. Su mérito radica principalmente en haberlas implementado de manera práctica, una forma de operar muy similar a la de los investigadores modernos.

Todos estos desarrollos hubieran generado una necesidad casi inmediata para establecer un sistema de propiedad intelectual, el cual hubiera desembocado rápidamente en una Revolución Industrial. Esto significa que la Revolución Informática misma que observamos a nuestro alrededor, que es consecuencia directa de la Revolución Industrial, bien pudo haber sucedido hace miles de años, puesto que no había nada que lo impidiera. Por eso nuestra principal preocupación será esclarecer este misterio histórico: la razón del porqué los periodos intermedios, caracterizados por la especialización, se extendieron mucho más allá de lo que estaba previsto originalmente. ¿Qué evitó que la propiedad intelectual surgiera en la antigüedad? ¿Por qué tardamos miles de años en alcanzar la tercera etapa?

172 Aunque no prosperó debido a la disponibilidad de mano de obra esclava.

Capítulo VI: La Gran Catástrofe

El progreso, lejos de ser consistente en el cambio, depende de la retentividad, porque cuando el cambio es absoluto no quedan hechos para mejorar y ninguna dirección existe. Ésta es la condición de los salvajes, en la que el instinto no ha aprendido nada de la experiencia. Aquellos que no pueden recordar el pasado están condenados a repetirlo.

-Jorge Santayana

La importancia de la libertad

Hace sólo unas cuantas décadas había todavía quien afirmaba que la Historia ya estaba escrita y que la llegada del *Comunismo* era un evento inevitable. Tan claras eran las predicciones "científicas" de Marx al respecto que, decían algunos, sólo era cuestión de llevarlas a la práctica. Pero aquí estamos, con un pie bien puesto en el siglo XXI, preguntándonos si todo aquello fue sólo un sueño. ¿Fue acaso el *socialismo científico* una muestra más de delirio colectivo?

Sólo un profundo análisis de nuestro presente y su origen puede responder a esta pregunta. Pero, sobre todo, impedir que volvamos a cometer los errores del pasado (caer nuevamente en la ilusión de la certidumbre). Porque lo cierto es que nadie puede predecir con certeza como será el futuro, simplemente porque nosotros mismos lo creamos. Son nuestras decisiones colectivas lo que nos lleva de un lado para otro. Y aunque las tendencias puedan parecer muy claras, nada impide que terminemos en un lugar distinto al que previamente nos imaginamos.

El tiempo se agota

Jamás hubo un momento como el nuestro, en el que el balance de fuerzas haya sido tan precario. Las nuevas generaciones parecen haber olvidado ya la Guerra Fría y, en consecuencia, perdido el miedo a una catástrofe nuclear; pero los arsenales atómicos aún se encuentran por todas partes, siempre listos y con capacidad de sobra para destruir nuestro mundo en un abrir y cerrar de ojos.

Claro está que hoy en día la mayoría considera absurda la idea de emprender una guerra nuclear a gran escala; después de todo, sabemos perfectamente que significaría la destrucción de todos los seres humanos y, por tanto, nadie podría ganarla. Sin embargo, el budismo nos enseña que resulta fácil discernir a la

compasión de la crueldad sólo porque esta última es su contraparte distante. En cambio, existen otras emociones más próximas entre sí y que, por tanto, son más difíciles de discernir. Tal es el caso de la ecuanimidad y la indiferencia. Esta enseñanza nos revela que no es necesario llegar a algo tan obvio como una guerra nuclear para destruir nuestro mundo. Basta con que miles de millones de personas continúen su actual vida cotidiana, dentro de un sistema social que se dirige hacia su propia destrucción.

El individualismo moderno nos ha dado la falsa noción de que nuestra vida es independiente de la de los demás y que tenemos derecho a hacer todo lo que queramos siempre y cuando nuestras acciones no afecten directamente sus derechos. Tomando esto en cuenta no parece reprochable aspirar a ciertos lujos de la modernidad, como habitar una casa ostentosa, poseer un vehículo lujoso, realizar viajes continuos de recreación, etc. Así es que, ¿cómo podríamos explicar que la disponibilidad de los recursos naturales que hacen posible todo lo anterior no está garantizada?[173] ¿Cómo podríamos explicar claramente que no son nuestras leyes las que nos rigen, sino las de la Naturaleza?

Una de las razones por la que exhibimos el reduccionismo que caracteriza el pensamiento de muchos de los científicos del pasado es para recordar que, al igual que las partículas y los astros no son entes aislados en el Universo, los individuos humanos tampoco estamos aislados del conjunto de la Humanidad. Todos tenemos una relación permanente con nuestros vecinos, sean aquellos que viven a unos metros de nosotros o en el otro extremo de la Tierra. Por ello no hace falta que hagamos algo para que nuestro mundo cambie. Basta con que alguien más, en el punto más remoto del globo que podamos imaginar, haga lo propio y modifique las reglas por las que todos nos regimos; algo tan simple y aparentemente irreprochable como tener un hijo. Porque lo cierto es que con cada segundo que pasa la población mundial crece, y lo hace cada vez más aprisa: nos tomó cientos de miles de años alcanzar los mil millones de personas, pero sólo un poco más de un siglo para duplicar esa cifra. En poco más de 30 años agregamos mil millones más y, desde entonces, lo hemos estado haciendo aproximadamente cada 15 años.

Sobra decir que en un entorno finito como la Tierra, el crecimiento de la población humana no puede mantenerse indefinidamente. De hecho, si todavía no hemos experimentado plenamente las consecuencias negativas de la sobrepoblación (guerras, hambrunas, epidemias, etc.) en nuestra vida cotidiana es simplemente porque en tiempos recientes la tecnología ha crecido a la par, lo que

173 Sólo hay una cosa cierta con respecto a la vida: se nos otorga sin ninguna garantía.

nos ha permitido exprimir al máximo los recursos de nuestro entorno y así sortear problemas cada vez más graves. Sin embargo, nuestro error es siempre el mismo: todos nuestros esfuerzos se centran únicamente en aplazar lo más posible las consecuencias negativas de la sobre-población, en lugar de resolver de fondo el problema. Esto significa que, de mantenerse esta tendencia, tarde o temprano llegaremos a un punto de saturación y sobrevendrá el colapso. Y cuanto más lo pospongamos, mayor será la destrucción.

Lo curioso es que, a pesar de su gravedad, la sobre-población humana no es el mayor reto al que nos enfrentamos actualmente. Para revertir esta tendencia bastaría con que los gobiernos del mundo trabajaran en conjunto para emprender programas estrictos de control natal. Desde luego, sería algo bastante complicado desde el punto de vista político, pero factible en última instancia, ya que podemos aprovechar que las sociedades humanas obedecen sus propias leyes de forma más o menos voluntaria.

No sucede lo mismo con el resto de la Naturaleza, la cual no se rige por nuestras leyes sino por las suyas propias. Esto se traduce en que el problema más grave al que nos enfrentamos actualmente es el deterioro medio-ambiental. Fenómenos como el cambio climático ya no son perceptibles sólo para aquellos que poseen instrumentos ultra-sensibles, sino una realidad cotidiana que cualquiera puede apreciar. Año con año se registran nuevos máximos y mínimos históricos de temperatura y se suscitan eventos climatológicos como los huracanes en lugares donde nunca antes se habían registrado.[174] Cierto es que la enorme publicidad que se la ha dado al tema en tiempos recientes nos ha permitido incrementar la consciencia ecológica entre la población. Sin embargo, esto puede ser un arma de dos filos: aunque muchos conocen superficialmente estos problemas, muy pocos están conscientes de su verdadera magnitud. Las reservas mundiales de agua dulce se encuentran sobre-explotadas actualmente y es probable que desaparezcan por completo en las siguientes décadas. Desde luego, el agua es un compuesto muy abundante en la corteza terrestre, por lo que no va a “desaparecer” realmente; simplemente llegaremos a un punto en donde todas las reservas del mundo (incluyendo los océanos) estarán contaminadas por algún producto humano. Llegado tal punto, será necesario filtrar nosotros mismos cada gota de agua que necesitemos.

Tampoco parece que se haga mucha publicidad al hecho de que las dos terceras partes de todos los bosques del mundo ya han sido taladas. Podríamos haberlo notado fácilmente si pusiésemos atención al encarecimiento significativo

---

174 Estamos a punto de conocer un Ártico sin hielo en el verano.

de los productos elaborados con madera y la consecuente proliferación de productos sustitutivos elaborados con materiales que antes se consideraban desechos, como los aglomerados. Si incluimos la disminución del plancton en los mares y, sobre todo, el uso indiscriminado de los combustibles fósiles como el carbón y el petróleo, lo más probable es que en algún punto de nuestro futuro los niveles de oxígeno libre en la atmósfera disminuirán por debajo del nivel respirable, tras fusionarse con otros elementos para formar compuestos como el bióxido de carbono.[175]

Por otro lado, todos hemos oído hablar sobre las especies en peligro de extinción, pero casi nadie está consciente de la verdadera magnitud de este problema: se estima que **desaparecen cada año por lo menos cien mil especies**. Las abejas en particular están desapareciendo a un ritmo nunca antes visto y, si tomamos en cuenta que son las responsables de la polinización de innumerables especies vegetales, esto significa que estamos a punto de presenciar el colapso de muchos ecosistemas. De hecho, de mantenerse la tendencia actual hacia el empobrecimiento ecológico (y todo parece indicar que se agudiza), lo más probable es que nos quedaremos virtualmente solos en el mundo en este siglo. Esto significa que no habrá más osos, leopardos, cisnes, tortugas o venados. Será un mundo de seres humanos y sus fieles acompañantes: ratas, cucarachas, moscas, etc.

Si creemos que el empobrecimiento de la biodiversidad es un asunto restringido a la ética o incluso a la estética, es necesario que nos replanteemos nuestro entendimiento sobre el funcionamiento de los ecosistemas.[176] Incluso si encontramos la manera de sobrevivir físicamente a todas estas penurias, la extinción masiva del resto de especies significará una amenaza permanente y directa hacia nuestra propia supervivencia. Conforme se reduzca la biodiversidad, los parásitos endémicos no desaparecerán del todo, sino que migrarán hacia las especies que queden y esto apuntará, en última instancia, hacia el ser humano. No se trata de ninguna teoría sino de un hecho cotidiano: hemos sido testigos de la aparición cada vez más frecuente de infecciones zoonóticas (que han migrado desde otras especies hacia el ser humano) como el SIDA, la fiebre aviar o el chikunguña. Al contribuir a la extinción de otras especies biológicas nos estamos convirtiendo a nosotros mismos en el blanco de todos los organismos microscópicos dañinos y esto no es algo que debamos tomar a la ligera.

175 En todo el mundo los peces padecen cotidianamente niveles anómalos de oxígeno libre y bióxido de carbono en el agua.

176 A los cuales pertenecemos, sin importar nuestro nivel de desarrollo.

Recordemos que nuestro planeta ha sufrido ya varias extinciones masivas a lo largo de su historia debido a cataclismos globales, desde el aumento en la actividad volcánica y el subsecuente envenenamiento del entorno hasta el impacto de meteoritos gigantes, y nada de esto ha sido capaz de erradicar por completo a los microorganismos. Es por ello que no debemos engañarnos creyendo que disponemos de la capacidad para vencerles en caso de que se pusiesen en contra nuestra; nos superan infinitamente en número y nos tienen totalmente rodeados. Nuestra vida misma se puede resumir como una batalla constante contra los microorganismos patógenos del entorno, en la que el resultado final siempre es el mismo: terminan venciéndonos cuando morimos. No hay ninguna duda al respecto: los microorganismos (y no nosotros) son los verdaderos dueños de nuestro planeta, al menos dentro de cualquier futuro previsible.

Por si una amenaza biológica directa en contra nuestra no fuera lo suficientemente grave, el empobrecimiento de la biodiversidad acecha también a nuestras fuentes de alimento, ya que conforme se incremente la homogeneidad genética de los productos agrícolas, se incrementará a la par el riesgo de desabasto cuando alguna enfermedad los amenace.[177] Así lo comprobaron los irlandeses a mediados del siglo XIX, cuando murieron al menos un millón de personas por inanición a consecuencia de una enfermedad de la papa, la cual era la base de la dieta de al menos un tercio de su población.

De hecho, nunca hubo antes una época en donde el ser humano sintiera tanto desprecio por todo aquello que lo sustenta. Por ejemplo, dentro de nuestras sociedades industrializadas muy pocos están en contacto directo con las actividades agrícolas. Para la inmensa mayoría de las personas el *medio de intercambio* (dinero), que no es en realidad *ni natural ni necesario*,[178] se equipara en importancia con los verdaderos bienes económicos (como los alimentos), lo cual constituye una forma muy peligrosa de pensar. Éste es un tema que trataremos a detalle más adelante pero, para ilustrarlo, nada mejor que un comentario de un indígena canadiense, refiriéndose al absurdo que caracteriza a las sociedades industrializadas:

> *El hombre moderno sufre de una terrible falta de juicio. Cuando el último árbol se haya cortado, cuando el último pez haya sido capturado y el último río haya sido contaminado; cuando el aire nos enferme simplemente al respirarlo, nos*

---

177 Como ya ha ocurrido con algunos tipos de *plátano* o *banana*.

178 En la terminología epicúrea los deseos se clasifican en naturales y necesarios, naturales e innecesarios e innaturales e innecesarios.

daremos cuenta, ya demasiado tarde, de que la verdadera riqueza no se almacena en las cuentas de banco, porque el dinero no se come.

Lo realmente grave acerca de nuestra situación actual es que muchos de nosotros aún somos capaces de llevar vidas despreocupadas a pesar de los problemas antes mencionados. Una vida cómoda con frecuencia lleva a la indiferencia y ésta, a su vez, a la inacción. Éste es el verdadero riesgo del individualismo: aquél que tiene siempre comida sobre su mesa puede llegar a la conclusión de que el hambre no existe. Tampoco creerá en la guerra aquél cuya vivienda nunca ha sido bombardeada y su vida y la de sus seres queridos puesta en peligro.

Pero, ¿son acaso la guerra y el hambre un mito? ¿O se trata de una realidad que preferimos ignorar? Pareciera que rara vez empleamos a plenitud los grandes dotes que el Universo nos ha dado para trascender al tiempo y al espacio. Actuamos igual que un niño pequeño que cierra sus ojos y cree que nadie puede verlo porque, a su corta edad, aún no comprende que su visión del mundo no es la única que existe. Es cierto que cada uno de nosotros vive una vida propia y observa todo desde una perspectiva única, pero no debemos perder de vista el hecho de que, al final, sólo hay un mundo en el que todos vivimos. Sus problemas no sólo son reales, sino que se agudizan mucho más aprisa de lo que nos imaginamos. Y al final, cuando a causa de nuestra indiferencia por fin se desborden, descubriremos una amarga verdad: aún no tenemos a donde huir.

Esta es una invitación a emplear el ojo de la mente e ir más allá de nuestra realidad cotidiana, para revisar críticamente nuestra historia y así descubrir qué es lo que nos ha traído hasta **La Gran Catástrofe**, un fenómeno desolador de una magnitud inigualable y del que todos somos sobrevivientes en la actualidad. Porque la era de decadencia de la que hablamos no sucederá en nuestro futuro: ya comenzó en nuestro pasado y simplemente está a punto de consumarse.

Señales del pasado

En el Océano Pacífico, a unos cuantos miles de kilómetros de las costas de Chile, se encuentra la pequeña Isla de Pascua. Se trata de un lugar muy importante dentro de la Polinesia, ya que albergó la cultura *Rapa Nui*, la única en la zona que parece haber desarrollado por sí misma una forma de escritura.[179] Tal era su grado de desarrollo que en sólo unos cuantos siglos lograron colmar la isla con sus distintivas estatuas colosales conocidas como *moái*,[180] a pesar de contar sólo con tecnología de la edad de piedra. Estos monumentos megalíticos no sólo le

179 Conocida como *rongo-rongo*, aún sin descifrar.

180 Se tienen catalogados más de 900 moáis. El más grande pesa 270 toneladas.

proporcionan a la isla su atractivo turístico –son únicos en la zona– sino que son vitales también para entender claramente los periodos de apogeo y declive de esta civilización.

Comencemos por destacar que la historia de la Isla de Pascua está encerrada en un halo de misterio que nunca ha sido resuelto plenamente, incluso hasta nuestros días. Lo que sabemos con certeza es que, cuando los navegantes europeos llegaron a la Isla de Pascua por primera vez, tomaron nota de una peculiaridad: la ausencia casi total de árboles. Poco tiempo atrás, quizá no más de un siglo antes, los grandes bosques que alguna vez cubrieran su superficie habían desaparecido para siempre. Para el siglo XVIII la población de la isla ya había disminuido significativamente a sólo unos 5 mil habitantes, de los 12 a 15 mil que se cree llegaron a habitarla en su época de esplendor. Y hoy en día los rapanui prácticamente han desaparecido: sólo quedan algunos descendientes de los antiguos habitantes de la isla y apenas vestigios sobre su asombrosa cultura.

A partir de ahí la narrativa se torna especulativa. Hay varias hipótesis que van desde un declive poblacional sutil pero sostenido hasta aquéllas que sugieren una catástrofe. Tampoco sabemos con certeza cómo sucedió la deforestación. Podría deberse a cambios exclusivamente climáticos, como sostienen algunos, pero es difícil ignorar que en el pasado los bosques representaban un recurso económico muy valioso, ya que la madera era vital para construir todo tipo de bienes, como herramientas y viviendas. Por tanto, la influencia humana nunca puede descartarse del todo, lo que explica por qué la propuesta más ampliamente aceptada en la actualidad es que los rapanui talaron los árboles de la isla hasta que éstos terminaron por desaparecer. Como los egipcios, los rapanui podrían haber empleado troncos de árbol como rodillos para facilitar su desplazamiento a través del terreno irregular de la isla hasta su destino final. De ser cierto, esto supondría la necesidad de obtener enormes cantidades de troncos (dada la gran cantidad de monumentos) y por tanto explicaría claramente el motivo detrás de la deforestación: obsesionados por erigir sus monumentos se habrían conducido a sí mismos hasta una debacle ecológica.

Sin embargo, estudios recientes indican un escenario muy distinto: no fue necesario arrastrar los moáis empleando gruesos troncos de palmera a modo de rodillos. La nueva hipótesis explica esta hazaña de una forma mucho más sencilla e ingeniosa: estas colosales esculturas habrían sido balanceadas por tres grupos de personas bien coordinados empleando cuerdas resistentes, dos desde direcciones alternadas para moverlo y uno adicional en la parte posterior cuidando que no perdiera el balance. Estos grupos tirarían de la estatua de forma

alternada, haciéndola que diera pasos para “caminar”.[181] Esto significa que en vez de talar las palmeras para obtener rodillos, más bien las habrían talado para obtener alimentos, dado que no sólo sus frutos son comestibles, sino también el interior de la planta.

En cualquier caso, el mecanismo básico detrás de la extinción forestal sería una simple combinación de sobre-explotación con desconocimiento del ciclo reproductivo de esta planta. Como el resto de las culturas de la Polinesia, cuando los rapanui se establecieron en la isla adoptaron rápidamente la agricultura como su modo de vida, abandonando paulatinamente su pasado de navegantes. Tan avanzado era su conocimiento agrícola que conocían la técnica de rotación de cultivos (que evita agotar la fertilidad del suelo), así como el control de las plagas y de la humedad de la tierra. Quizá fue debido a este exceso de confianza que los rapanui pasaron por alto investigar más a fondo las peculiaridades de su entorno.

De acuerdo con algunas investigaciones, los bosques que cubrían la Isla de Pascua estaban compuestos en gran parte por palmeras gigantes de una especie que hasta hace poco se consideraba extinta (*Paschalococos disperta*). Sin embargo, existe evidencia de que en realidad se trata del mismo tipo de palmera que se encuentra en Sudamérica (*Jubaea chilensis*), lo que ayuda a explicar los motivos de su desaparición:

> *Si echamos un vistazo al ciclo de vida de la «Jubaea chilensis», la razón detrás de su extinción a manos humanas se vuelve mucho más evidente. Este árbol produce un tronco masivo, columnar y liso. Durante aproximadamente los primeros 50 años de su crecimiento el tronco alcanza un diámetro considerable (1.2 a 1.8 metros), periodo durante el cual el árbol aún no está en edad reproductiva, por lo que no produce frutos. Después de esta etapa, su tronco se estrecha a menos de la mitad de su diámetro anterior, adquiriendo la forma típica de una botella de vino. Sólo entonces el árbol comenzará a reproducirse. Por lo tanto, si asumimos que los isleños cortaban primero los árboles más*

---

181 Cualquiera que haya visitado un taller en donde se muevan placas de metal sin necesidad de una grúa se habrá dado cuenta de que esta técnica aún se emplea hasta nuestros días. Cuando un objeto es al mismo tiempo pesado y rígido (como una estatua de piedra), este puede moverse con relativa facilidad cuando se inclina y rota sucesivamente en direcciones que se alternan, describiendo un balanceo similar al de caminar. Lo importante de esta técnica es que no hace falta cargar el objeto en ningún momento: permanece en contacto con el suelo durante todo el proceso. Esto es consistente con la leyenda rapanui en la que los moáis caminaban ellos mismos mágicamente hasta su destino final…

grandes, esto habría dilatado sistemáticamente la reproducción de la especie hasta que los árboles más jóvenes alcanzasen la edad de fructificación. Con ello habrían perdido una fuente de alimento muy importante (sus nutritivas nueces) y no habría nuevas semillas. Entonces suponemos que la población, en su demanda por troncos (ya sea como rodillos, para ahuecarlos y fabricar canoas o como alimento) habría cortado después las palmeras que les siguieran en tamaño. Con ello sólo lograrían retrasar la reproducción de los árboles aún más. Cuando sólo quedaran árboles jóvenes, hubiera sido necesario esperar 50 años antes de que pudieran reproducirse. Esto parece poco realista, lo que significa que cualquier árbol que quedara en la isla habría sido cortado sin vacilación. Suponiendo que creyeran que los moáis eran su fuente de prosperidad, los isleños habrían respondido a las dificultades aumentado la producción de estatuas, usando cada vez más rodillos, hasta que las palmeras desaparecieron por completo.[182]

En cualquier caso, la extinción de las palmeras trajo consigo una consecuencia bastante grave: ya desprovista de la protección natural que los bosques le brindan, la tierra de la isla fue erosionada rápidamente por el viento, reduciendo significativamente su fertilidad. Además, al no disponer de madera, los rapanui perdieron la capacidad para construir balsas y así poder navegar, con lo que habrían quedado súbitamente atrapados en la isla (se dice que *destruyeron sus propias naves* involuntariamente).[183] Sin una fuente de alimento confiable, ya fuera marítima o terrestre (y sin la posibilidad de migrar), los rapanui se habrían visto reducidos rápidamente a una lucha por la supervivencia, desatándose en algún momento la hambruna y, con ella, la violencia entre la población (incluso existe evidencia de que llegaron a cometer canibalismo).

Lo más curioso es que ninguna de estas penurias causó la extinción inmediata de la población: muchos de los rapanui sobrevivieron por algún tiempo, lo suficiente para ser testigos de la pérdida del esplendor cultural que alguna vez tuvieron. Finalmente –como sucedió en muchas partes del mundo con otros pueblos indígenas–, los rapanui desaparecieron prácticamente por completo tras su contacto con los europeos, principalmente debido a las epidemias que se suscitaron al entrar en contacto con enfermedades desconocidas; es decir, para

182 Phil Markey - *Paschalococos disperta, la palmera extinta de la Isla de Pascua.*

183 "Sin retorno". Situación en la que se encontraba Hernán Cortés al llegar a América. Al ver la reticencia de sus hombres a adentrarse en tierras desconocidas, decidió inutilizar sus propias naves, eliminando así la posibilidad de regresar a España. La situación era simple: o lograban conquistar América o morirían en el intento.

las que no disponían de los anticuerpos necesarios para protegerse. Por si esto fuera poco, muchos de ellos terminaron esclavizados físicamente.

Sea cual sea la razón detrás de su declive, la historia de la Isla de Pascua contiene una serie de lecciones a las que debemos prestar mucha atención. Primero, que los rapanui sucumbieron debido a un exceso de confianza, ya que, como el resto de las culturas antiguas alrededor del mundo, consideraban erróneamente que los recursos naturales (en este caso, los forestales) eran infinitos. En cambio, hoy sabemos (o mejor dicho, deberíamos saber) que la capacidad productiva humana es bastante limitada. Está en nuestro poder volver a construir cosas simples como los edificios, pero aún estamos muy lejos de poder recuperar una especie biológica cuando ésta desaparece. Segundo, demuestra claramente que nunca podremos estar completamente seguros de comprender los verdaderos riesgos de nuestras acciones. Si 15 mil rapanui lograron causar una debacle ecológica empleando únicamente herramientas de piedra, ¿por qué estamos tan seguros de que siete mil millones de personas, equipadas con la tecnología más sofisticada que conocemos, no le podrían hacer lo mismo a la Tierra?

Quizá la lección más importante aquí es que nuestro futuro no depende tanto del *destino* como de nuestras decisiones colectivas. La idea de que el simple transcurso del tiempo se traduce necesariamente en progreso es un simple mito. Es perfectamente posible que una sociedad se estanque o, incluso, que retroceda. Esto debiera ilustrar claramente los riesgos que corre cualquier sociedad cuando se deja seducir por la ilusión de la certidumbre. Cuando una civilización se concentra sólo en sus necesidades inmediatas, se olvida de su conexión tanto con el pasado como con el futuro. Esta conexión es vital para cualquier sociedad, ya que le confiere el sentido de la dirección, sin el cual se condena a sí misma a vagar errante hasta su extinción. Esto debería resultarnos familiar: al igual que los rapanui, nuestros antepasados también hicieron algo terrible que nos condenó a todos a quedar atrapados y sin dirección dentro de una pequeña isla en la vastedad del océano histórico.

Salvajes

A medida que las sociedades primitivas crecieron y comenzaron a formar civilizaciones se generalizó una visión del mundo que dividía a los seres humanos en dos grupos: uno conformado por quienes pertenecían a estas culturas y los *bárbaros*. Aunque es un término de origen griego (empleado para describir a los no-griegos), es una dualidad considerada universal, ya que tiene equivalentes en muchos idiomas. Por ejemplo, en hebreo se emplea el término *gentil* y en chino,

yi. Aunque el uso de este término se restringe a los grupos humanos externos al propio (e inaccesibles culturalmente por el hecho de hablar una lengua distinta), lo cierto es que su origen histórico tiene una connotación mucho más profunda: diferenciar a los seres humanos por su grado de desarrollo cultural en *civilizados* e *incivilizados*. Por ejemplo, para describir a quienes (entre otras cosas) aún comían sus alimentos crudos.

De hecho, a pesar de sus incontables divergencias en otros aspectos, prácticamente todas las culturas antiguas coincidían en considerar ciertas costumbres, como la parcial o total desnudez o la promiscuidad indiscriminada (en contraste con la monogamia legitimada por la institución del matrimonio),[184] como signos claros de un estado más *salvaje*. Desde luego, con el tiempo estos grupos humanos salvajes fueron desapareciendo, y con ellos este concepto fue perdiendo relevancia. No obstante, permanece el hecho histórico de que todas las civilizaciones antiguas consideraban a su cultura (expresada a través de un lenguaje común) como su identidad central; la esencia misma de su propia *humanidad*. Por ejemplo, en América los purépechas se autodenominaban "gente" en su propia lengua, reafirmando con ello un nivel de desarrollo cultural superior al de otros pueblos contemporáneos más atrasados.[185]

Si bien es cierto que algunas veces los grupos más desarrollados utilizaron la violencia en contra de los más atrasados, con mucha más frecuencia la causa real de la desaparición de estos últimos fue la asimilación.[186] Ya que, por su mismo grado de atraso, estos últimos solían carecer de bienes que fueran de interés para los más avanzados.[187] Sin embargo, existe una razón aún más importante: es común entre los pueblos más desarrollados darse a sí mismos una especie de *misión civilizadora*. Para explicar este comportamiento debemos tomar en cuenta que la expansión y desarrollo de una cultura implica un incremento en paralelo de la auto-consciencia entre sus miembros, quienes aprenden con el tiempo a

---

184 El matrimonio no tiene como propósito legitimar la relaciones amorosas entre los adultos. Esta institución social se creó con el objetivo de procurar un entorno familiar estable para el desarrollo pleno de las nuevas generaciones.

185 Los purépechas dominaban la metalurgia (fueron la única cultura en América que alcanzó la tecnología del hierro), una de las principales razones por la que nunca pudieron ser asimilados por culturas rivales, como los mexicas.

186 Esto es lo que se cree que sucedió con los neardentales: no se extinguieron sino que fueron asimilados por los cromañones.

187 Por ejemplo, nadie estaría interesado en invadir las tierras de los pocos indígenas que aún quedan alrededor del mundo en búsqueda de cerbatanas, arcos y flechas.

repudiar costumbres que sus antepasados consideraban naturales. Este proceso se facilita bastante cuando conviven grupos humanos con diferentes grados de desarrollo social, lo cual provee a ambos de un punto de contraste.

El caso más ampliamente estudiado es, sin duda alguna, aquél en donde el pueblo más desarrollado utiliza a otro más atrasado como un recordatorio de su propio pasado salvaje (lo que da origen al concepto de bárbaro). Sin embargo, del caso opuesto (en donde el pueblo más atrasado se da cuenta de sus limitaciones al compararse con pueblos más desarrollados)[188] queda por lo general poca o nula constancia. Quizá debido a que los pueblos más atrasados rara vez conservan su propia perspectiva de la Historia cuando son incorporados dentro de otros más avanzados.[189]

En este momento nuestro interés se centra en una variante del primer escenario: ¿Qué sucede con aquellos pueblos que representan la cúspide del desarrollo en su propio tiempo? ¿Cómo se perciben ellos mismos? Está claro que, al no tener la presencia de otros grupos más avanzados que les provea de un punto de contraste para distinguir claramente sus propias deficiencias, es normal para ellos asumir que el salvajismo es una característica que les es ajena. Y, para nosotros, esta tesis es un punto sólido de partida para analizar nuestra auto-percepción dentro del periodo histórico al que llamamos *Modernidad*.

La Edad Media

Puede que en la actualidad dispongamos de un conocimiento bastante desarrollado en muchas áreas, pero existe una en particular que aún se encuentra muy rezagada: la Historia. Esto se debe a que en su estructuración tradicional (lo que se conoce como *historia anecdótica*) predominan los periodos que son, en esencia, arbitrarios.

Para ilustrarlo basta con formular una pregunta muy sencilla: ¿qué significa *exactamente* el término “Edad Media”? Para responder a esta pregunta, debemos comenzar por recordar que en Occidente la Historia se subdivide actualmente en tres etapas: Antigüedad, Edad Media y Modernidad. Tradicionalmente se asume que la caída del Imperio Romano marca el fin de la Antigüedad y el comienzo de la Edad Media. En cambio, no queda del todo claro a qué evento podemos atribuir el fin de la Edad Media y el comienzo de la Modernidad: puede ser la caída del Imperio Bizantino, el descubrimiento de América, la difusión de la imprenta, etc.

---

188 Concepto que, curiosamente, no tienen nombre en la actualidad. Una prueba clara de que rara vez reflexionamos al respecto.

189 O quizá no sean tan avanzados si sienten tal desprecio por el pasado.

En general, nuestra manera de narrar el curso del tiempo se asemeja a agitar un plato lleno de semillas y registrar lo que vemos: asignamos a cada combinación posible un nombre propio, sin darnos cuenta de que en el fondo carecen de relevancia. Incluso cuando existen delimitaciones cronológicas y geográficas muy precisas para los eventos históricos, la escasa o nula coherencia en su organización nos impide comprender las tendencias generales que hay detrás. Es decir, el verdadero conocimiento histórico no consiste simplemente en describir lo que ha ocurrido en el pasado, sino en establecer delimitaciones adecuadas que expliquen claramente la relación que existe entre los sucesos. Esta carencia de profundidad de la terminología histórica tradicional evidencia que no suele haber justificación para la existencia misma de los periodos propuestos. Por ejemplo, las delimitaciones de la historia de China dan un énfasis exagerado a la autoridad central, girando en torno al surgimiento y declive de las distintas dinastías; una visión que, hay que decirlo, resulta un tanto extraña para quienes no estamos familiarizados con este condicionamiento cultural.

Precisamente para resolver esta clase de problemas es por lo que surgió la *Historiografía*, que no es otra cosa más que un intento por sistematizar la Historia utilizando parámetros más objetivos, como en el resto de las ciencias. Este enfoque produce una visión del mundo accesible a personas que pertenecen a distintos entornos culturales y que, por tanto, no comparten una manera común de percibir la realidad. Por ejemplo, establece etapas que tienen una relevancia universal (como las edades de Piedra o Bronce) ya que prácticamente todos los pueblos del mundo han pasado en algún momento por ellas.[190]

Entre los trabajos más trascendentales sobre Historiografía se encuentra la propuesta del *Materialismo Histórico* desarrollada conjuntamente por Marx y Engels. Marx, en particular, identificó correctamente uno de los puntos más importantes de la evolución social: la manera en la que producimos los bienes económicos. A esto le llamó *infraestructura* y, según sus ideas, es lo que determina el resto de las características de la sociedad. Por su parte, Engels ideó el sistema que actualmente utilizamos para clasificar a las sociedades, de acuerdo con su nivel de desarrollo tecnológico: salvajismo, barbarie (inferior, media y superior) y civilización (esclavismo, feudalismo, capitalismo, socialismo y comunismo). Sin embargo, a pesar de que el materialismo histórico propuesto por Marx y Engels constituye una teoría muy útil para dar sentido a nuestro mundo, debemos hacerle una crítica bastante severa: aunque muy precisa con

---

190 En nuestra propia terminología, el progreso de una sociedad sucede a través de los distintos niveles informáticos del Gran Programa.

respecto a nuestro pasado, sus predicciones acerca del futuro no resultaron como se esperaban.

Quizá la razón principal para esto es que el mismo Marx se dejó seducir por la ilusión de la certidumbre. Aunque en un principio se consideraba a sí mismo un filósofo (uno particularmente brillante, si recordamos su obra maestra sobre el atomismo griego) pronto perdió la paciencia e inició una suerte de culto hacia la Ciencia. Pero debemos aclarar que no con poca razón: criticaba a los "filósofos" puramente académicos que sólo tratan ideas abstractas y que se esconden de la realidad ante la demanda permanente de la sociedad de ideas prácticas para tratar de resolver los problemas del mundo. Sin embargo, precisamente por concentrarse demasiado en los aspectos empírico-prácticos de la Ciencia es por lo que Marx quedó confinado a una manera muy específica de entender la realidad.

Para entenderlo mejor podemos emplear una analogía. En la Inglaterra del siglo XIX había quien se preguntaba cuánto más podría crecer la ciudad de Londres, ya que las grandes cantidades de heces que producían los caballos (el principal medio de transporte en aquella época) comenzaban a representar un problema grave de sanidad pública. Sin embargo, aunque este cuestionamiento era en esencia legítimo para su tiempo, quienes lo hicieron no vislumbraron que existía una tercera vía: en el futuro la gente ya no se iba a transportar utilizando caballos. Pero debemos ser comprensivos ya que, aunque esta idea que nos parece muy obvia en la actualidad, resultaba muy difícil de concebir dentro de una sociedad que asumía de forma natural que el transporte tirado por animales duraría indefinidamente.

De igual manera, tomando en cuenta que el trabajo humano ha sido el elemento central de nuestra economía desde los orígenes de nuestra especie, no debería asombrarnos que hasta ahora nadie haya sido capaz de concebir plenamente cómo será **la eventual desaparición total del concepto contemporáneo del trabajo**. Puede que tal cosa parezca increíble en la actualidad; pero lo cierto es que no sólo es factible, sino inevitable, y podemos comprobarlo fácilmente si prestamos atención a una tendencia generalizada: un porcentaje cada vez mayor de obra provista por alguna máquina automática en la elaboración de productos industrializados. Es decir, la principal consecuencia de la Revolución Industrial es la automatización de los procesos productivos, lo que implica una escisión parcial e irreversible entre la producción económica y el ser humano.

En otras palabras, si la tecnología empleada en la producción de bienes económicos es cada vez más autónoma, sólo es cuestión de tiempo para que

encontremos una forma de reemplazar por completo al ser humano en las labores productivas. De hecho, la ciencia-ficción ya ha propuesto la eventual aparición de una tecnología extraordinaria denominada *constructor universal*: un dispositivo capaz de construir cualquier cosa por sí mismo.[191] Sobra decir que la aparición de tal tecnología transformaría radicalmente a la sociedad al introducir un modelo alternativo de producción económica en el que la asociación entre los individuos con fines de producción (nuestro concepto de trabajo contemporáneo) carecerá de sentido. Podemos entonces intuir la eventual aparición de una etapa social completamente distinta a la nuestra. Y si consideramos que el término *medioevo* significa *periodo intermedio*, entonces su uso correcto no es en referencia a nuestro pasado sino a nuestro presente; es decir, **todavía vivimos en la Edad Media, a la espera de esta nueva etapa social, aun desconocida.**

En conclusión, aunque razonables para su época, las previsiones contenidas en el materialismo histórico no vislumbraban plenamente las consecuencias que seguirán a la consumación del **proceso de automatización productiva**. En particular, podemos mencionar que Marx también extrapoló su propia realidad al asumir como inamovible el sistema social que conocemos como **especialización** (al cual equiparaba implícitamente con la división del trabajo), sin preguntarse sobre las posibles alternativas. De hecho, esta limitación explica muchas de las peculiaridades de sus ideas, como su concepto de la lucha entre clases por el dominio de los medios de producción. Al final, no parece haberse dado cuenta de que la especialización es en realidad un modelo social transitorio y que la tensión social que observamos a nuestro alrededor tiene un origen distinto: un estancamiento tecnológico muy particular que sufren todas las sociedades contemporáneas (y que describiremos más adelante).

Especialización

A pesar de los grandes avances de la automatización de los procesos productivos, la posibilidad de delegar completamente las actividades económicas a las máquinas aún parece lejana. Por lo mismo, en este momento nadie considera seriamente la posibilidad de una separación permanente entre el ser humano y el concepto del trabajo. La economía de nuestro tiempo gira en torno a nuestra propia labor, organizada a través del modelo social de la *especialización*.

La especialización es un modelo social antiquísimo que nos ha acompañado por varios milenios. Es la constante en cada época que nos ha precedido: el Renacimiento, la Edad Media Europea, la Antigüedad, etc. Esto significa que todos los eventos históricos que conocemos, todos los regímenes políticos que han

---

191 Una idea cortesía de Von Neumann.

existido (sin importar cual fuera su forma de gobierno), virtualmente todas las expresiones artísticas y los descubrimientos científicos de los que tenemos registro, tienen esta característica en común. En cierta forma, se puede considerar a la especialización como el corazón mismo de la civilización. Tomando en cuenta que es la norma en nuestro presente y lo ha sido en toda época pasada de la que tenemos registro, no debería de sorprendernos en lo absoluto que, al igual que Marx, también nosotros asumamos que la especialización perdurará en las sociedades del futuro. Y, si nuestras expectativas se encuentran tan claras hoy en día, al menos deberíamos preguntarnos: ¿qué es exactamente la especialización? ¿Cómo y por qué surgió?

Cualquiera pensaría que, después de practicar durante miles de años el modelo social de la especialización, ya deberíamos tener clara su naturaleza e implicaciones. Pero esto no es así. Dentro de nuestra clasificación informática del desarrollo social, la adopción generalizada de la especialización se encuentra íntimamente relacionada con la aparición de la segunda etapa y la consecuente transformación del ser humano: de nómada a sedentario.[192] Esta etapa es por mucho la más prolongada que conocemos en la actualidad y, por tanto, la que más profundamente ha influido en nosotros en términos culturales. Se podría decir que es donde radican los cimientos de nuestra cosmovisión contemporánea. En comparación, la tercera etapa ha sido relativamente breve y mucho menos influyente en términos culturales. Comprende únicamente desde el inicio de la Revolución Industrial hasta la actualidad.

Si dividimos la historia del ser humano en términos del uso del lenguaje obtenemos dos periodos bien definidos: la Prehistoria (el periodo oral) y la Historia (el periodo escrito). Además, según sabemos por estudios sobre la anatomía humana, el lenguaje oral precedió al escrito por al menos 100 mil años.[193] Esto significa que el periodo oral se corresponde directamente con la primera etapa y es, por mucho, el más extenso de nuestro pasado. Por ello resulta curioso que, a pesar de su vasta extensión en el tiempo, el contenido de la primera etapa aún sigue siendo un gran misterio. Ésta es la única razón por la que las etapas intermedias (la segunda y la tercera) nos parecen tan extensas en la actualidad: son las únicas de las que tenemos un registro significativo. Esto se traduce en que nuestra cosmovisión contemporánea comprende únicamente un

192 Un proceso asociado a tecnologías como la agricultura y la ganadería.

193 Considerando que la necesidad de transmitir conocimiento es indispensable para fabricar herramientas y utensilios complejos, presentes incluso en los grupos humanos más remotos, el habla podría tener más de un millón de años.

pequeño fragmento de todo nuestro pasado: las etapas intermedias (lenguaje escrito), con poca o nula influencia proveniente de la etapa oral que les precedió. Y es precisamente debido a este desconocimiento de nuestro pasado remoto que ignoramos por completo una dimensión muy importante del ser humano, que tuvo su origen mucho antes de que apareciera la civilización y la especialización.

Quizá mucho de nuestro pasado se ha perdido para siempre, pero aún podemos descubrir algunas cosas si empleamos el ojo de la mente para remontarnos a la aparición misma del ser humano. En aquella época los homínidos no tenían nada especial que los distinguiera significativamente de otras especies. Su inteligencia o su capacidad para la adaptación eran notables, pero en última instancia no demasiado lejanas a las de otras especies contemporáneas. Sin embargo, en algún momento de este pasado remoto un evento muy especial e importante le sucedió a la especie humana: aprendimos, quizá sin darnos cuenta, a ser discípulos aplicados de la información.

En general, nuestros antepasados remotos tomaron una ruta evolutiva completamente opuesta al resto de los organismos: se desnudaron en el sentido pleno de la palabra. No solamente perdieron el pelaje, sino todas las demás características de adaptación al medio. Esto explica, entre otras cosas, por qué en la actualidad no poseemos defensas naturales de ninguna clase. Y aunque todo análisis evolutivo convencional coincidiría en predecir la extinción de una especie tan débil (con virtualmente nula adaptación al medio), por cientos de miles de años el ser humano sorteó toda clase de retos con un éxito notable.

Existen algunas teorías acerca del **cómo** se inició nuestra transformación en *monos desnudos*. Por ejemplo, se cree que nuestros antepasados comenzaron a volverse seres acuáticos, y en consecuencia, perdieron la mayor parte del vello corporal. Sin embargo, esto no explica **por qué** preservamos esta característica. Ya que, aunque no lo parezca, nuestra desnudez ha sido el factor clave para nuestro éxito como especie.

Se trata de algo tan sutil que sólo podemos describirlo claramente a través de un ejemplo. En tiempos recientes la Tierra ha pasado por una serie de ciclos climáticos de congelamiento (periodos glaciares) y calentamiento (periodos ínter-glaciares).[194] Durante los periodos glaciares muchas especies desarrollaron (a través de procesos como la depuración o "selección natural") pelaje para protegerse del frío. La notable excepción es, desde luego, el ser humano, el cual empleaba ropa gruesa que él mismo confeccionaba para desempeñar la misma función. En este sentido, pareciera que nuestros antepasados poseían habilidades

194 Nos encontramos actualmente en uno de estos periodos ínter-glaciares.

similares a las de otros organismos contemporáneos, pero no es así: un animal con espeso pelaje se sofocaría al trasladarse a ambientes más calurosos y, por lo mismo, sería en esencia un prisionero de su entorno gélido hasta no revertir su adaptación.[195] En cambio, cuando a nosotros nos llegaba el momento de partir hacia un lugar más caluroso (debemos tomar en cuenta que fuimos nómadas la mayor parte de nuestro pasado), simplemente nos deshacíamos de nuestra ropa invernal. Es decir, a diferencia del resto de los animales, el ser humano es un ser indefinido: no es nativo ni de climas gélidos ni de climas calurosos. Todo depende de la ropa que lleve puesta.[196]

Para explicar la importancia de todo esto debemos recordar un tema que ya hemos abordado: el semiconductor informático. Todas las estructuras informáticas lo emplean para desenvolverse en el entorno, pero ninguna lo perfeccionó tanto como nosotros. Esto es importante porque el proceso de adaptación al ambiente, considerado un tema central en la evolución moderna, lleva implícita una deficiencia: cuando los organismos permiten que su morfología sea alterada por las necesidades del entorno debilitan al mismo tiempo su semiconductor informático. Si hay una “fuerza” (si la podemos llamar de esa manera) dentro del ámbito de la información, esa es la voluntad. No dejarse alterar por el entorno (salvo cuando es benéfico) es el principio mismo que sostiene a la vida. Por eso, cuando las adaptaciones al ambiente son del tipo externo (ropa, herramientas, utensilios, refugios, etc.) constituyen una complejidad reductible o redundante que incrementa la fortaleza del semiconductor informático del ser humano con respecto al entorno.[197]

Es importante destacar que las manufacturas externas son posibles sólo hasta que sucede un *salto informático*: la sustitución de los *genes* por *ideas* como fuente informática para el proceso de *replicación*. Para explicarlo mejor, recordemos que, desde el punto de vista de la Biología, las células que conforman a un organismo (complejidad reductible o redundante) son manifestaciones físicas del conjunto de instrucciones contenidas en los genes (complejidad irreductible), un proceso físico-químico auto-replicante (información activa). No ocurre así con las manufacturas humanas, las cuales son más bien simples *instancias* de objetos informáticos *virtuales*. Por ejemplo, los materiales inertes (información pasiva)

195 Como sucedió con los mamuts.

196 Herencia clara de nuestra naturaleza informática: las propiedades humanas dependen del entorno en el que nos desenvolvemos, igual que los *apeirones*.

197 Recordemos que las piedras empleadas para obtener tuétano son instrumentos desechables.

como la piedra o la madera con los que está construida una lanza primitiva no son capaces de almacenar (y mucho menos ejecutar) las instrucciones que se requieren para su propia replicación. Por lo tanto, estos materiales sólo pueden alcanzar dicha configuración a través de un proceso de replicación externo. Es por ello que nuestra lanza comienza como un concepto (complejidad irreductible) en la mente del ser humano, quien establece la serie de instrucciones que guían su proceso de elaboración (replicación). Esta estrategia tiene una ventaja inesperada: si la lanza se rompe, no expone en lo absoluto a la fuente informática que la hace posible (la mente humana), por lo que puede ser sustituida en cualquier momento simplemente al invocar nuevamente el proceso de replicación (complejidad reductible o redundante). No sucede lo mismo con las adaptaciones internas del resto de los depredadores (como sus garras y colmillos), cuya fuente informática (la fase de activación de ciertos genes) se pierde por lo general después de la infancia. Esto explica la enorme importancia del surgimiento de la cultura para el ser humano: sin importar los cambios a su alrededor, la adaptación al medio ambiente de nuestros antepasados se reflejaba principalmente en el ámbito de las ideas, un medio para almacenar información mucho más flexible que los genes. Todo esto permitió al organismo humano fortalecer su semiconductor informático, permitiéndole permanecer inamovible ante las demandas del entorno y así poder aprovechar las oportunidades que se le presentaban sin comprometerse con ninguna en particular.

De hecho, es a través de este salto informático tan especial que se consolidó finalmente un fenómeno que comenzó con la aparición de la inteligencia: la externalización de la adaptación al ambiente. Esto no sólo hizo superflua la preservación de las adaptaciones internas (genéticas) que surgen de manera aleatoria; demostró además que la falta de flexibilidad de los genes entorpece la evolución informática en esta nueva etapa. En el pasado la adaptación biológico-genética al entorno era una necesidad fundamental para el resto de los organismos, ya que de ello dependía su supervivencia; pero para nosotros no es necesaria en absoluto. Más bien tratamos de hacer siempre lo contrario: adaptar el medio a nosotros. A esta tendencia, que busca flexibilizar el comportamiento de los organismos para incrementar su capacidad de respuesta ante las distintas circunstancias, la conocemos como **generalismo** y es la ruta evolutiva natural, no solamente del ser humano, sino del Universo entero.

Sin embargo, esto nos lleva a una pregunta: Siendo el generalismo la ruta preferida por nuestros ancestros, ¿por qué nosotros nos encontramos firmemente anclados a la especialización? Para explicar este giro histórico tan

abrupto debemos mencionar otro evento trascendental que sucedió en nuestro pasado y que dio origen a la segunda etapa: el surgimiento de la escritura.[198] Recordemos que, al igual que el resto de las tecnologías de la información, el propósito de la escritura radica en facilitar la transmisión y preservación del conocimiento, lo que desemboca eventualmente en un proceso acelerado de acumulación de información. Esto nunca representó un obstáculo serio para nuestros antepasados de la etapa oral: su limitada capacidad individual para preservar el conocimiento les obligaba por la vía de la necesidad a ser muy selectivos y a filtrar continuamente sus ideas, prescindiendo de todo aquello que no fuera esencial.

Por el contrario, para nosotros (quienes utilizamos habitualmente el lenguaje escrito), la acumulación acelerada de información se ha convertido en un grave problema en sí mismo. Para ilustrarlo, basta con imaginarnos a nosotros mismos entrando por primera vez en un recinto con un millón de libros amontonados, tratando de encontrar en ellos la información que necesitamos. Aunque un recinto así contenga libros, no es necesariamente una biblioteca ya que, para ser útiles, las bibliotecas necesitan de una serie de protocolos que faciliten el proceso de encontrar información dentro de ellas (organización por temas, índices, fichas bibliográficas, etc.). Por eso debemos preguntarnos: ¿qué sucede cuando se acumulan textos indefinidamente sin que se disponga de estos protocolos auxiliares? Que con el transcurso del tiempo, y sobre todo con los cambios generacionales, podemos llegar a un punto en donde no tengamos, como sociedad, la menor idea de qué tratan. Por eso es que un incremento continuo de información debe venir acompañado de tecnología suficiente para administrarla eficientemente o, de lo contrario, se vuelve inaccesible.

Éste es precisamente el problema principal asociado al surgimiento de la civilización: hemos estado apilando vastas cantidades de información sin tener claro qué haremos con ella. Con respecto a la tecnología de la información, nuestros antepasados se quedaron prácticamente estancados tras haber desarrollado la escritura. Lejos estaban del conocimiento de la información misma y más lejos aún de las tecnologías asociadas a ella, como las computadoras y sus redes. Y aquí yace finalmente la respuesta que estamos buscando: tanta era la magnitud del conocimiento acumulado, que ya no era posible para el ser humano promedio tener acceso a todas sus ramas y detalles. Así es que, ante la carencia de una tecnología sofisticada para administrar eficientemente toda esta información, la única estrategia viable para nuestros

198 Al ser una actividad sedentaria, fue desarrollada muy posiblemente por mujeres.

antepasados fue la de limitar gradualmente el ámbito de su propio conocimiento a sólo algunos temas en particular. Y esto es precisamente la especialización: una **adaptación social** para permitir el acceso a cantidades elevadas de información.

No todo lo que brilla es oro

Si hay una característica central que se asocia a la civilización, ésa es, sin duda alguna, el crecimiento significativo de la producción económica; una tendencia que en tiempos recientes ha sido casi exponencial. Es precisamente esta bonanza la que ha permitido a muchos de nosotros vivir bajo un techo sólido y estable, viajar a lugares distantes, recibir atención médica que puede salvar nuestra vida en situaciones que antes eran mortales, etc. Y si consideramos la íntima relación que ha existido históricamente entre la civilización y el modelo de la especialización, parece bastante razonable (incluso obvio) atribuir a esta última el mérito de permitirnos el acceso a productos y servicios que no eran posibles anteriormente.

Sin embargo, deberíamos resaltar un hecho bastante incómodo acerca de la economía contemporánea: a pesar de ser mucho más productiva que la de épocas pasadas, una gran parte de lo que se produce se destina al mantenimiento del propio sistema productivo (infraestructura), negando en la práctica muchos de sus beneficios a la población. Esto se debe a que la producción centralizada (en fábricas) requiere de una infraestructura muy amplia, tanto de producción (naves industriales, maquinaria, vehículos, etc.) como de distribución (barcos, ferrocarriles, carreteras, etc.). Pero a pesar de la clara utilidad de toda esta infraestructura, resulta un tanto paradójico que en el fondo no sea de interés de nadie en particular. Es decir, a la mayoría de las personas no les interesan los bienes productivos tales como las tarimas, los refrigeradores industriales o los tornos. En general, sólo piensan en esa clase de productos cuando tienen interés en ganar dinero, que a fin de cuentas utilizan para comprar aquello que sí les interesa. Por ejemplo, si observamos con cuidado los patrones de consumo de la población general, pronto resulta evidente que la sociedad demanda principalmente bienes de uso personal (ropa, zapatos, juguetes, automóviles, etc.). Por ello vamos a subdividir los bienes económicos en dos grandes categorías. Primero están los *bienes económicos primarios*, llamados así porque responden de manera directa a las demandas de la población y, por tanto, representan el destino ideal de los esfuerzos productivos. Tenemos después a los *bienes económicos secundarios,* que son todos aquellos que jamás abandonan la infraestructura productiva y que, por tanto, no responden de manera directa a las demandas de la población.

Si hacemos esta distinción es para resaltar que la utilidad neta de los bienes económicos secundarios hacia el ser humano varía significativamente y que en el extremo de esta categoría se encuentra una clase de productos indeseable pero muy familiar: los desechos. Pero, ¿qué son y por qué existen? En primer lugar, debemos aclarar que los desechos son esencialmente una forma de acopio involuntario de recursos naturales causado por un modelo económico que no toma en cuenta el ciclo de la energía en su totalidad, concentrándose sólo en la rentabilidad a corto plazo. Es decir, no solemos contabilizar el costo de la recuperación de los recursos ya invertidos en los productos existentes a través del reciclaje, y al hacerlo así provocamos la merma continua de su disponibilidad para la economía. Esto nos obliga a pagar, sin darnos cuenta, una especie de impuesto compensatorio natural que los encarece paulatinamente (inflación) e incluso pone en riesgo su disponibilidad a largo plazo. Tal comportamiento sólo puede llevarnos a un resultado natural: conforme los desechos siguen acumulándose, la proporción de recursos naturales invertidos en bienes económicos primarios mantiene una tendencia a la baja, en comparación con lo que se invierte en los secundarios. O lo que es lo mismo, dedicamos cada vez más recursos naturales a cosas que realmente no queremos,[199] en detrimento de las que sí deseamos o necesitamos. A esto le denominaremos *costo creciente de la infraestructura,* uno de los problemas más importantes de nuestra era.

De hecho, se podría decir que nuestra época se caracteriza por la mala administración de los recursos, la cual se extiende también hacia el más valioso de todos: nuestro tiempo. Esto se debe a que la centralización (implícita dentro de la especialización) propicia el hacinamiento de las poblaciones en los centros urbanos, exacerbando con esto los problemas inherentes a esta forma de vivir. Por ejemplo, conforme las ciudades crecen, la distancia promedio del recorrido diario entre el domicilio y el centro de trabajo de los pobladores también se incrementa continuamente y, con ello, el tiempo invertido cotidianamente en el transporte. El resultado final de esta tendencia es una jornada laboral más larga, sin que esto se vea reflejado en un incremento de la productividad. Y lo mismo sucede con el resto de las actividades cotidianas, como la compra de víveres, la asistencia a la escuela, las visitas a familiares y amigos, etc.

En teoría, las jornadas de trabajo deberían disminuir en la misma proporción en la que se incrementa la productividad individual. Sin embargo, lo que sucede en la realidad es que la centralización también fomenta una distribución cada vez

---

199 Por ejemplo, la mayor parte del papel que se produce en el mundo no se destina a imprimir libros o revistas: se usa para fabricar cajas que tiramos a la basura.

más inequitativa de las actividades productivas, causa principal de la insatisfacción laboral generalizada que padecemos en la actualidad. Por un lado crece esa combinación anómala de ocio y miseria que es la desocupación, dentro de la cual abunda el tiempo libre pero no los recursos para ejercerlo plenamente, por lo que representa una fuente de frustración tanto para el individuo que lo padece como para quienes le rodean. Por otro lado, quienes tienen trabajo laboran jornadas progresivamente más largas para compensar los efectos de la desocupación y, en consecuencia, gozan cada vez de menos tiempo libre.[200] Todo esto es muy importante, porque la creciente masa de desocupados representa la merma más significativa para la economía contemporánea y el mayor peligro para la estabilidad social en nuestro futuro inmediato.[201]

Así pues, ninguno de los hechos antes expuestos sustenta la premisa inicial (la conexión necesaria entre la especialización y el estallido de la productividad económica) y, por el contrario, parecen rebatirla. Todo apunta a que, cuanto más especializada es una sociedad, tanto más ineficiente se vuelve su desempeño con el tiempo. ¿Es posible que tal conclusión, aceptada sin cuestionarse, constituya uno de los mitos más grandes de la Historia? Es innegable que la economía ha crecido vertiginosamente desde el surgimiento de la civilización: cada vez se fabrican más automóviles, aviones, edificios, etc. *per cápita*. Pero si el modelo social de la especialización no es el verdadero responsable de este incremento económico, ¿de dónde proviene entonces este excedente?

Cadenas invisibles

Como ya lo hemos mencionado anteriormente, la productividad económica de una sociedad tiene dos componentes fundamentales: la cantidad de actores económicos y su productividad individual. Teniendo esto en mente, el rápido crecimiento demográfico de la especie humana debería bastar para explicar el crecimiento económico que hemos observado en tiempos recientes. Alrededor del año 1800 éramos mil millones de personas y actualmente somos más de siete veces esa cantidad. Sin embargo, existe un problema con esta hipótesis: si la productividad individual se mantuviera estable a través del tiempo, el crecimiento poblacional no podría ser por sí solo la causa de la abundancia económica, ya que

200 Mientras exista una disparidad considerable entre la población económicamente activa y la general, la productividad neta de una sociedad tenderá a estancarse o incluso a retroceder.

201 Incluso si los porcentajes de desocupación se mantienen relativamente constantes, la población humana sigue incrementándose vertiginosamente, lo que significa que la cantidad neta de personas sub-empleadas es cada vez mayor.

crecería la producción de bienes económicos pero también su consumo en la misma proporción, por lo que la economía permanecería estable a través del tiempo. Sólo en caso de que la producción se incrementase mientras que el consumo permaneciese constante podría aparecer con el tiempo un superávit.

Ésta es precisamente la razón que nos ha llevado a asumir que el crecimiento económico sólo puede atribuirse a un incremento de la productividad individual, lo que tradicionalmente se explica a través de la tecnología. Sin embargo, también debemos tomar en cuenta la conclusión que arroja nuestro análisis sobre la especialización: puede ser que este modelo social ayude a mejorar la eficiencia de ciertas tareas específicas (como la producción en serie), pero con respecto a la sociedad en su conjunto, sus efectos netos son negativos. Esto significa que la ineficiencia creciente asociada a la especialización debería contrarrestar en la práctica los efectos positivos de la tecnología, por lo que, de nueva cuenta, la economía tendería a permanecer relativamente estable con el tiempo.

Resulta evidente, por tanto, que existe un factor oculto en nuestro análisis y, para descubrirlo, debemos prestar mayor atención a lo que nos dicen las estadísticas demográficas. Según sabemos en la actualidad, la población humana permaneció relativamente estable durante la Prehistoria y sólo comenzó a crecer significativamente tras la aparición de dos eventos trascendentales: primero, el surgimiento de la agricultura primitiva y, después, el de la agricultura tecnificada. Pero, ¿por qué es tan especial el descubrimiento de la agricultura entre otros tantos eventos históricos? Se trata de algo bastante obvio, pero que curiosamente solemos pasar por alto: desde que apareció la agricultura, la economía humana ya no está compuesta únicamente por seres humanos. Así como 9 de cada 10 células en nuestro cuerpo no son humanas,[202] así también la economía contemporánea está conformada principalmente por organismos vegetales y animales de otras especies.

En sentido estricto, no somos nosotros los que producimos la mayor parte de los bienes económicos en circulación, sino los organismos no-humanos que hemos integrado a nuestra economía como consecuencia de la aparición de la agricultura (y la ganadería). Por ejemplo, a pesar de lo que solemos creer, es un error decir que *producimos* alimentos. Los seres humanos aún no somos capaces

202 La mayoría de ellas se encuentran en el tracto digestivo como parte de flora intestinal. De hecho, en muchos organismos biológicos (incluido el ser humano) la adaptación a diferentes ambientes (y por ende, a diferentes alimentos) no se puede explicar en términos de cambios genéticos, sino mediante la configuración de la flora intestinal. Se trata de un proceso epigenético, variante del semiconductor informático.

de sintetizar directamente las proteínas, carbohidratos, vitaminas, etc. que demanda la sociedad. Estos bienes económicos son producto del trabajo de otros organismos biológicos; nosotros nos limitamos sólo a recolectarlos. Lo único que ha variado con el tiempo es el grado de eficiencia con el que lo hacemos.

Dado nuestro modo de vida actual, deberíamos clasificarnos a nosotros mismos como *cazadores-recolectores altamente tecnificados*. Sin embargo, esto no es totalmente válido, por la sencilla razón de que ningún cazador mantiene en cautiverio a sus víctimas por largos periodos de tiempo, esperando a que crezcan antes de devorarlas. Cabe aclarar que no se trata de una restricción ética, sino práctica: cualquier depredador moriría de inanición si tuviera que esperar el tiempo requerido para que su alimento alcance la madurez. Así es que para subyugar efectivamente a otros organismos se requiere de la asistencia de una sociedad. En el caso de la agricultura, los campesinos dependen de herramientas, insumos e incluso alimentos que ellos mismos no producen. En términos prácticos, estamos hablando de una nueva manifestación de un principio informático que ya abordamos anteriormente: las estructuras organizadas (las sociedades humanas) tienden a imponerse sobre las estructuras desorganizadas (los organismos silvestres).

Este sector económico no-humano, tan poco estudiado hasta ahora, tiene una característica muy importante: contribuye activamente a nuestro beneficio pero no se beneficia prácticamente en nada de nosotros. Es decir, se trata de un *flujo económico unidireccional*[203] capaz de explicar claramente nuestro enigma inicial. El superávit del que disfrutamos actualmente no comenzó con un incremento en la productividad individual humana, sino con el incremento en la proporción de actores económicos unidireccionales al interior de nuestra economía. Así pues, el éxito de nuestras sociedades no se sustenta en una virtud, como creemos hoy en día, sino en un vicio: la restricción de la libertad de otros organismos en nuestro beneficio.[204]

Dado que a esta conducta la denominamos *esclavitud*, nuestra clasificación correcta sería la de *sociedades esclavistas*. De hecho, se dice que una tecnología alcanza su máximo grado de desarrollo cuando se vuelve tan natural para nosotros que se torna invisible, y esto es precisamente lo que sucede con la **esclavitud humana**: se ha integrado a tal grado en nuestro estilo de vida actual, que hemos perdido la capacidad de percibirla. Algunos intuyen su existencia argumentando que millones de personas viven privadas de su libertad; por

203 Otra variante más del semiconductor informático, ahora a escala social.

204 No es una primicia humana: algunas hormigas poseen rebaños de pulgones.

ejemplo, las mujeres que son explotadas sexualmente. Lo que no toman en cuenta es que el término esclavitud no se refiere de forma genérica a la privación de la libertad (para ello existe el término jurídico *privación ilegal de la libertad* o *secuestro*). Aunque dicha conducta se encuentra muy difundida actualmente, lo cierto es que está tipificada legalmente como un delito en todo el mundo y, por tanto, es perseguida por el Estado (al menos en teoría). El verdadero concepto de esclavitud se refiere de forma muy específica a un sistema social que priva de su libertad a algunos individuos en beneficio de otros y que es legitimado de forma explícita por el Estado. En apariencia, esta conducta fue erradicada tras la abolición *oficial* de la esclavitud en todo el mundo. Sin embargo, esta actividad es tan importante para el funcionamiento de las sociedades especializadas que no sólo sigue existiendo actualmente, sino que está más difundida que nunca.

Si le resulta difícil creerlo, le invito a reflexionar por un momento sobre su definición: esclavitud es la propiedad legal de una persona por parte de otra. Tal cosa sucede justo frente a nosotros sin que apenas lo notemos: las empresas modernas gozan de una *personalidad jurídica* (son *personas morales*) a las que la ley otorga toda clase de derechos y obligaciones como al resto de nosotros: a tener propiedad, a demandar y ser demandadas, etc. No obstante, son anómalas en el sentido de que no gozan de libertad: siempre tienen un dueño (o dueños), quienes gozan de la protección del Estado para ejercer sus derechos de propiedad. Dado que las empresas están compuestas en última instancia por personas de carne y hueso, esto representa una forma indirecta de esclavitud para todos aquellos que son empleados por ellas.[205]

En general, *esclavitud* es el nombre coloquial con el que denominamos a cualquier relación asimétrica o unidireccional que existe entre los miembros de una sociedad, y que puede existir en cualquier época. Lo que hemos perfeccionado en la Modernidad es la forma de enmascarar este proceso hasta hacerlo casi imperceptible: en vez de jugar roles estáticos (obvios) como en el pasado (amo-esclavo), los roles ahora son dinámicos por influencia del mercado (cuando *vendemos* somos *esclavos* y cuando *compramos* somos *amos*). Lo anterior es importante, porque aunque la alternancia simétrica de roles está implícita dentro del concepto tradicional de división del trabajo, en la práctica rara vez se cumple. Esto se debe a que en la actualidad las cadenas productivas son extremadamente largas y, por lo tanto, las relaciones entre los actores económicos son poco claras. Bajo estas condiciones, no es sorprendente que ciertos actores económicos hayan encontrado la manera de evitar, ya sea de

205 Poseer *el todo* implica poseer sus partes.

forma parcial o total, que los roles económicos se reviertan, dando origen a lo que se conoce como *clases sociales*. Básicamente las clases menos favorecidas participan activamente en la producción de bienes económicos, pero muy poco en su consumo, mientras que las *privilegiadas* participan activamente en el consumo de estos bienes, pero rara vez en su producción. Aunque históricamente ha existido una cantidad virtualmente infinita de justificaciones ideológicas para estas diferencias, lo cierto es que su origen es muy simple: son el reflejo de los distintos grados de organización que poseen los sub-grupos de una misma sociedad y que se depredan entre sí. Ya sean migrantes oprimidos por las sociedades que los acogen, trabajadores explotados por las empresas que los contratan o ciudadanos expoliados por sus gobiernos, la razón detrás de la inequidad social es siempre la misma: aunque muy numerosos, los grupos humanos explotados están siempre menos organizados (como en el caso de los organismos silvestres).[206]

En resumen, la esclavitud representa una innovación social muy importante con respecto a épocas pasadas. Así como la postura erguida le permitió a los seres humanos liberar sus manos para realizar un sin fin de tareas útiles, el surgimiento de la agricultura liberó a muchos de nosotros de la responsabilidad cotidiana de procurarnos los recursos que necesitamos, como los alimentos. Como consecuencia de ello, la población humana creció vertiginosamente y, desde entonces, un porcentaje cada vez mayor de la sociedad pudo dedicarse a actividades que ya no estaban relacionadas directamente con la supervivencia. Esto es precisamente lo que nos ha permitido expandir significativamente nuestro conocimiento (acreción informática); o más específicamente, desarrollar activamente tecnología (la aplicación práctica del conocimiento), el factor que más ha contribuido para revertir los efectos negativos de la especialización.

Sin embargo, convendría ser cautelosos antes de festejar los grandes “logros” de nuestra civilización, ya que, como ocurrió con las civilizaciones que nos precedieron, detrás de nuestro esplendor tecnológico también se esconde un atraso humanístico descomunal. Algún día nuestros descendientes voltearán al pasado y nos juzgarán desde una perspectiva muy diferente a la nuestra. Seguramente comprenderán que, como los salvajes que aún somos, no entendemos plenamente y mucho menos dominamos la tecnología de la información. Entenderán que practicamos la esclavitud como una forma imperfecta de producción económica autónoma, en nuestra eterna búsqueda de

---

206 Los movimientos de reivindicación social como el *sindicalismo* surgieron precisamente con el objetivo de paliar esta situación.

la libertad económica plena. Pero, a pesar de ello, se horrorizarán ante una sociedad que cree haber dejado atrás la brutalidad sólo porque ha renunciado a emplear sus manifestaciones más obvias, como las cadenas y los látigos con los que antaño se controlaba a los esclavos. Al haber eliminado la violencia explícita entre nosotros hemos aliviado nuestra consciencia individual, pero nuestra conducta depredatoria colectiva permanece intacta: aún hacinamos aves en jaulas tan pequeñas que les impiden moverse libremente y que las exponen a condiciones de vida tan insalubres que no sobrevivirían por sí mismas sin la ayuda de antibióticos. Aún derramamos un océano de sangre asesinando a estos y otros muchos organismos (vacas, cerdos, conejos, etc.). Y sobre todo, aún vivimos en sociedades en las que la inmensa mayoría de las personas jamás han conocido la verdadera libertad.

Inercia colectiva

En general, todas las sociedades especializadas operan bajo una premisa: se obtienen mejores resultados al abstenerse de intentar hacer todo uno mismo. Por ejemplo, ¿para qué intentar curarnos nosotros mismos si podemos delegar esa tarea a un médico profesional, mucho más capacitado que nosotros, y obtener así mejores resultados? ¿Para qué intentar arreglar nosotros mismos nuestro vehículo si podemos contratar los servicios de un mecánico experimentado? ¿Para qué intentar defendernos a nosotros mismos en un juicio si existen abogados profesionales? Dentro de cualquier sociedad estable y bien organizada, nada de lo anterior parece tener mucho sentido. Por eso la principal tendencia dentro de la especialización consiste en segregar las distintas actividades económicas (jardinería, albañilería, música, etc.) a través de una *función social*, conocida comúnmente como *profesión* (jardinero, albañil, músico, etc.). De esta manera, los individuos que son entrenados por la sociedad en cada área específica del conocimiento satisfacen para nosotros una necesidad particular, o al menos nos asesoran al respecto.

Aunque este modelo social funciona muy bien desde el punto de vista teórico, en la práctica no lo es tanto, debido a un hecho que no debemos ignorar: dado que los seres humanos no son todos iguales, su capacidad laboral varía entre los individuos, a veces de forma muy significativa. Es decir, a pesar de nuestra idealización de las profesiones, lo cierto es que entre los médicos, como entre los mecánicos y los abogados (sólo por poner algunos ejemplos) existe un rango muy variable de capacidades: desde la excelencia, pasando por la mediocridad, hasta llegar a la sutil incompetencia. Esto nos lleva a una pregunta obligada: Si, por ejemplo, nosotros mismos no disponemos de conocimientos de medicina, ¿Cómo

podemos evaluar el grado de competencia de un médico, antes de permitirle suministrarnos un tratamiento? La respuesta es sencilla: **no podemos, porque nuestra propia ignorancia implica incapacidad para juzgar el grado de competencia de los demás en cualquier área que no sea la nuestra**. Se trata de un ejemplo paradigmático de lo que se conoce como una *profecía auto-cumplida*: renunciar de entrada a desarrollarnos a nosotros mismos en las distintas áreas del conocimiento nos lleva a desconocer nuestra verdadera capacidad o la de los demás. Esto puede parecer una trivialidad, pero nos expone involuntariamente a los graves peligros que representa delegar responsabilidades a las personas equivocadas y que solemos ignorar hasta que ya es demasiado tarde. Por ejemplo, sólo nos daremos cuenta de que la atención médica suministrada es deficiente hasta que nuestra salud empeore o nos llegue incluso la muerte; de que nuestro vehículo no ha sido reparado debidamente hasta que falle en pleno uso y nos cause un accidente; o de que, tras recibir asesoría jurídica deficiente, terminemos en prisión por un delito que no cometimos.[207]

Precisamente con este propósito se instituyeron las certificaciones educativas: como un intento por garantizar que quienes desempeñan las diferentes profesiones dentro de la sociedad cumplen con un mínimo de competencia. En particular, ciertas licenciaturas buscan controlar las actividades que impliquen un cierto riesgo para la seguridad de otros, como es el caso de la ingeniería civil, la medicina, el derecho, etc. O lo que es lo mismo, dentro de las sociedades especializadas se reconoce la existencia de una **autoridad** (un pequeño **monopolio**) para cada área del conocimiento (o más bien, para cada segmento de la economía).

Pero, ¿qué tan confiables son realmente estas certificaciones? No es ningún secreto que en tiempos recientes el proceso de acreditación académica se ha sido socavado paulatinamente, toda vez que el sistema educativo moderno se ha distanciado de su propósito real (el desarrollo integral de las personas) para enfocarse más bien en la satisfacción de los requisitos burocráticos del mercado laboral. Prueba de ello es que a lo largo y ancho del mundo ha crecido exponencialmente la oferta educativa **comercial**, cuyo objetivo *oficial* consiste en impartir educación a sus clientes, pero que *extraoficialmente* supone la **comercialización abierta de las certificaciones educativas**.

---

207 ¿Qué clase de gobierno tenemos si la mayoría de las personas no posee los criterios adecuados para elegir apropiadamente a sus gobernantes? Quizá esto explica el desarrollo tan turbulento que ha caracterizado a la Historia a partir de la segunda etapa...

Tan arraigado está el énfasis comercial dentro de muchas sociedades contemporáneas, que ya hemos perdido la capacidad para entender sus implicaciones. **En general, cualquier actividad tiene un propósito primario que la define y del que no puede prescindir. Al mismo tiempo puede asociarse a otros propósitos secundarios que, aunque deseables, no son indispensables.** En sentido estrictamente económico, una escuela privada es esencialmente una empresa y, como todas las empresas, su razón principal de existir radica en el lucro económico. Contrario a lo que solemos creer, cualquiera que sea su función social (en este caso, educar) es secundaria y, en última instancia, prescindible. Resulta bastante fácil demostrar esto: si una escuela privada ofreciera la mejor educación posible, pero por alguna razón no fuera redituable económicamente, entonces "paradójicamente" quebraría, aunque cumpliera plenamente con su función oficial. Pero esto no es en realidad ninguna paradoja, porque, aunque es cierto que existe un vínculo educativo entre las instituciones privadas y sus clientes, el principal vínculo entre ellos será siempre de tipo económico, debido a su naturaleza comercial.

En este intercambio económico el beneficio que la institución educativa recibe es bastante obvio (las colegiaturas que percibe por sus servicios). Pero, ¿qué obtiene exactamente el cliente **en términos económicos**? La teoría nos dice que recibe educación, pero no debemos olvidar que, en sí misma, no constituye un bien económico, sino más bien un *potencial económico*. Por tanto, el beneficio económico real proviene de una fuente inesperada: la oportunidad de manipular sutilmente el mercado laboral a su favor. Este tema lo abordaremos a detalle en un capítulo posterior pero, como introducción, debemos recordar que desde el surgimiento de la especialización y la interdependencia que ésta trajo consigo, las sociedades humanas se caracterizan por la convivencia cotidiana entre extraños. ¿Cómo pueden estimar sus respectivas capacidades productivas estos extraños sin conocerse previamente? De nueva cuenta, no es posible.

Cuando necesitamos un plomero o un albañil, lo que la mayoría de nosotros hacemos es pedir a nuestros familiares, amigos y conocidos que nos recomienden a alguien y, con ese simple hecho, la decisión deja de ser nuestra. Es decir, sin darnos cuenta delegamos todo el tiempo la toma de decisiones a otras personas, con la esperanza de que dichas decisiones serán tomadas pensando en nuestro beneficio. Esto le confiere a la **confianza** una importancia sin precedentes dentro de las sociedades especializadas. El problema con este modelo es que supone una *regresión informática*: la toma de decisiones basada exclusivamente en la confianza supone una aquiescencia mucho menos flexible

que aquélla que se deriva de un análisis propio sostenido en argumentos. De esta manera, cualquier entidad que goza de prestigio público puede causar un gran perjuicio a la sociedad en su conjunto cuando sugiere (o incluso ordena) a otros tomar una decisión que va en contra de sus propios intereses, como sucede con la manipulación del mercado financiero.[208] En el caso de la educación comercial, los clientes de las instituciones educativas privadas suelen adquirir las certificaciones que éstas emiten con la esperanza de que, al amparo del prestigio social del que gozan, podrán comercializar una misma capacidad laboral,[209] pero a un precio superior.[210]

Desde luego, muchas personas obtienen estas certificaciones de forma honesta; es decir, reflejan correctamente su verdadera capacidad laboral. Sin embargo, las estadísticas no mienten: los índices de acreditación académica son progresivamente mayores. Así es que, salvo que nos atrevamos a sugerir que ha sucedido una especie de "salto cuántico" intelectual dentro de la sociedad, dicho crecimiento sostenido sólo puede tener una explicación creíble: los procesos de acreditación académica se han vuelto progresivamente más laxos. Esto se traduce en que actualmente obtienen certificaciones educativas personas que habrían sido rechazadas en el pasado (En términos económicos, la oferta se ha ampliado para satisfacer la enorme demanda social que tienen dichas certificaciones educativas en la actualidad). Sobra decir que los clientes que contratan los servicios de estos profesionistas adicionales, bien podrían estar adquiriendo bienes y servicios sobre-valorados (cuyo valor real es inferior a su precio de mercado).[211]

---

208 En años recientes hemos sido testigos de gigantescos fraudes consistentes en ventas de activos financieros amparados por calificaciones que difieren de su valor real.

209 *Quod natura non dat, Salmantica non præstat.* Significa que una universidad (originalmente la de Salamanca, una de las primeras en el mundo) no puede darle a nadie ni la inteligencia ni la memoria ni la capacidad de aprendizaje que la Naturaleza le ha negado.

210 ¿Valoran realmente los padres la educación que sus hijos reciben? ¿O envían a sus hijos a la escuela bajo un razonamiento estrictamente económico? Para averiguarlo basta con hacer una pregunta: si prohibiéramos a las instituciones educativas comerciales expedir cualquier clase de certificación, ¿costearían los padres sus servicios de todas formas?

211 La corrupción se define como un trato entre dos o más personas (en este caso, el estudiante y la institución educativa comercial) en perjuicio de un tercero (la sociedad en general).

Existe la opinión generalizada de que esta clase de problemas sociales son un asunto de mera voluntad política; en el caso particular de la manipulación del sistema educativo, bastaría con que los gobiernos del mundo mejoraran su labor de supervisión para erradicar esta forma de corrupción. Paradójicamente, ésta es precisamente la razón por la que dichos problemas persisten indefinidamente: nos negamos a aceptar su verdadera naturaleza. Por ejemplo, décadas de experiencia en el combate al narcotráfico nos han demostrado que más policías, más jueces, más armamento, etc. no han producido ningún resultado positivo; al contrario, el narcotráfico parece mucho más activo que nunca. Si fuéramos más honestos en nuestro análisis, notaríamos fácilmente un hecho indiscutible: existe un sector amplio de la población que demanda esta clase de productos y que está dispuesto a pagar prácticamente cualquier precio por ellos, lo que le proporciona a la actividad económica del narcotráfico un financiamiento virtualmente ilimitado. Lo curioso es que, a diferencia del robo y el secuestro (conductas nocivas para la sociedad y, por tanto, repudiadas), el tráfico de estupefacientes no afecta directamente a nadie en particular.[212] Esta conducta ha sido criminalizada artificialmente y por ello nunca podrá erradicarse por la vía policiaca.[213]

En general, la manipulación social de cualquier tipo es fácil de explicar: el ser humano es económico por naturaleza y siempre buscará conseguir aquello que persigue con el menor esfuerzo posible. Dado que atributos socialmente atractivos –y por tanto universalmente valiosos– como la belleza y la inteligencia son relativamente escasos, aquellos que no han tenido la suerte de contar con ellos se verán siempre tentados a mejorar artificialmente su propia imagen pública para incrementar así su competitividad social. Ésta es precisamente la razón por la que ha proliferado la cirugía plástica entre las mujeres en tiempos recientes: porque les permite generar la falsa ***impresión*** de que poseen atributos físicos atractivos (por ejemplo, senos grandes). De igual manera, el simple hecho de **aparentar** ser competente es redituable en términos laborales,[214] con

---

212 Al menos en teoría, el consumidor de estupefacientes los emplea de forma voluntaria. Aunque claro, la libertad de la que goza un adicto es bastante cuestionable.

213 Como bien lo explica Esteban Torres en su *Propuesta de Ley para la legalización de las drogas*, la criminalidad asociada al tráfico de alcohol durante *La prohibición* en Estados Unidos sólo pudo erradicarse tras la abolición de la "ley seca".

214 "Los hombres, en general, juzgan más con los ojos que con las manos, porque todos pueden ver, pero pocos pueden tocar. Todos ven lo que pareces ser, más pocos saben lo que eres en realidad (...) el vulgo se deja engañar por las apariencias (...) confían en estas ilusiones porque las respalda la majestad del Estado." -Maquiavelo

independencia de si lo somos realmente o no. Las instituciones educativas comerciales sólo han facilitado este proceso: el "truco" consiste en conceder estas certificaciones a todo aquel que cumple con las formalidades burocráticas pre-establecidas,[215] lo que no equivale necesariamente a evaluar la capacidad real de los alumnos debido a que es posible cumplir con ellas de forma deshonesta.[216]

Incluso pasando por alto el tema de la corrupción, muchas de las actividades humanas simplemente no están diseñadas para abordarse desde el punto de vista de la especialización. Quizá el ejemplo más claro de esto es la medicina. Con frecuencia asumimos que un cardiólogo (un *especialista*) se encuentra mejor capacitado para atender a un paciente que ha sufrido un *infarto al miocardio* que un médico general. Después de todo, se supone que posee un conocimiento superior sobre la anatomía específica del corazón y el resto del sistema circulatorio, las diferentes etapas de sus padecimientos más comunes y su tratamiento apropiado. Esto parece explicar por qué cada vez más médicos generales son reemplazados por médicos de especialidad. Sin embargo, aunque todo lo anterior suena bastante razonable, lo cierto es que los beneficios teóricos de la especialización no se cumplen necesariamente en la práctica: la experiencia reciente nos ha demostrado que, cuanto más especializada es la atención médica, tanto más deficiente se vuelve. A diferencia de un vehículo en una línea de ensamble, en la cual pasa de una estación a otra en un orden pre-establecido, el tratamiento médico de un ser humano es esencialmente impredecible. Considerando que los médicos de especialidad sólo se dedican a atender un tipo de padecimiento en particular (como su nombre lo indica), tan pronto como detectan en el paciente un padecimiento distinto deciden turnarlo a otro especialista, para que lo atienda. Lo grave es que, concentrados en su actividad específica (suelen ejercer de forma *ambulatoria*), la mayoría de los médicos de especialidad no le prestan al paciente la atención suficiente como para detectar estos padecimientos en primer lugar. ¿Por qué entonces hay cada vez menos médicos generales y más médicos de especialidad? Simple y llanamente, esto se debe a razones económicas: actualmente se considera a una especialidad como

215 Debido a que está relacionada directamente con el modelo social de la especialización, esta clase de manipulación también afecta a la educación pública (gubernamental), aunque en mucho menor grado.

216 Aunque pagar explícitamente por estas certificaciones es bastante raro, de todas maneras existen métodos más sutiles con los que un estudiante puede inclinar la balanza a su favor: por ejemplo, pagar a un escritor anónimo para que escriba su tesis de titulación (una costumbre generalizada entre las clases adineradas del mundo).

un grado superior de educación y que, por tanto, justifica una remuneración económica mayor.

Efectivamente, muchos especialistas son expertos en su propia área, por lo que no debería de sorprendernos que se haya generalizado paulatinamente la noción recíproca: sólo es posible alcanzar un conocimiento avanzado a través de la especialización. Por ejemplo, el *sentido común* nos dice que:

> *La principal característica de la división del trabajo es la especialización; es a través de ella que se amplía el conocimiento relacionado con una actividad específica.*

Sin embargo, aquí cabe preguntarnos: ¿Qué tan cierto es que, por el simple hecho de dividir el conocimiento, cualquiera se vuelve experto en su propia área? ¿Son *especialista* y *experto* realmente sinónimos?

Subhumanidad

Existe una falacia (error de razonamiento) consistente en asumir que todos los eventos que suceden simultáneamente están necesariamente relacionados entre sí.[217] A veces esto puede resultar demasiado obvio. Por ejemplo, sería absurdo suponer que un accidente de tránsito que sucede al otro lado del mundo tiene algo que ver con que nos estemos cepillando los dientes en ese mismo instante (coincidencia temporal). La mayoría de nosotros somos capaces de detectar y rechazar manifestaciones tan evidentes de esta falacia, pero no debemos olvidar que esto no nos hace automáticamente inmunes a ella. A veces las conexiones entre los fenómenos a nuestro alrededor pueden resultar poco claras, y esto es precisamente lo que causa que ciertas personas desarrollen conductas como la superstición, ya que son incapaces de aceptar que, aunque válidas en sentido estricto, muchas de las conexiones que observamos cotidianamente tienen un carácter netamente *trivial*.[218] Por ejemplo, tras recordar algo que les sucedió en el pasado y la forma en la que iban vestidos, podrían llegar a la falsa conclusión de que ciertos colores provocan consistentemente buena (o mala) “suerte”.

Aunque de una forma mucho más sutil, nosotros mismos hemos cometido colectivamente esta falacia, al establecer una relación causal entre fenómenos que, por simple coincidencia, se han dado juntos históricamente: la división de labores, la maestría en algún arte y la especialización. Y para demostrarlo, basta con definir apropiadamente cada uno de estos fenómenos.

---

217 Del latín *Cum hoc ergo propter hoc*, “si sucede junto a (algo), entonces se debe a (ese algo)”.

218 Paralógica: además de *válidas*, las conexiones deben ser *substanciales*.

La *división de labores* es uno de los factores que más ha potenciado nuestra capacidad para alterar el entorno hasta nuestros días. No es difícil explicarla: se trata simplemente de un proceso por medio del cual una tarea que requiere de un esfuerzo que va más allá de la capacidad productiva individual se subdivide en tareas más pequeñas, con el objetivo de que un grupo de individuos pueda completarla colectivamente. Esto significa que la división de labores es un factor implícito dentro del funcionamiento social e indispensable para implementar proyectos de gran envergadura. **No es, por tanto, específica de una época o modelo social en particular.**

Por otro lado, la *maestría* está asociada intrínsecamente al proceso natural de acumulación de *experiencia.* Sin embargo, cabe destacar que la experiencia no se traduce automáticamente en maestría: se requiere, además, del arte de la reflexión para destilar conocimiento útil a partir de ella.[219] Dicha combinación de experiencia y reflexión permite (potencialmente) un desarrollo profundo en cualquier área del conocimiento y así pode alcanzar el grado de *experto*. Sobra decir que **la maestría tampoco es específica de una época o modelo social en particular.**[220]

Todo lo contrario sucede con la especialización, pues representa un modelo social provisional, específico de una época en particular (las etapas intermedias) y que se caracteriza, como ya lo hemos mencionado anteriormente, por una expansión acelerada del conocimiento aunada a la carencia de tecnologías necesarias para su administración eficiente. Estas *tecnologías de la información* tienen como objetivo primario poner a disposición de cada miembro de la población el amplio espectro de conocimientos que la civilización en su conjunto ha desarrollado. Por tanto, cuando estas tecnologías no se encuentran disponibles (o son apenas incipientes, como en nuestro caso), la sociedad sólo puede compensarlo a través de un cambio radical de estrategia: potenciar entre los individuos áreas **específicas** del conocimiento (de ahí el nombre *especialización*). A simple vista esta estrategia parece positiva,[221] pero lo cierto es que supone un costo muy alto para el individuo: lejos de acrecentar

---

219 El conocimiento es básicamente un compendio de soluciones comprobadas, una forma de infraestructura informática.

220 Mucho antes de que aparecieran las civilizaciones especializadas ya había cazadores expertos, pescadores expertos, recolectores expertos, etc. La maestría es incluso anterior a la aparición del ser humano.

221 "En la naturaleza un ser no tiene más que un destino, porque los instrumentos son más perfectos cuando sirven, no para muchos usos, sino para uno sólo." -Aristóteles

continuamente nuestras habilidades, **busca limitar el desarrollo humano a un área en particular, con exclusión de todas las demás.**[222]

En teoría, cuando los miembros de una sociedad deciden dividir labores entre ellos, lo hacen por razones de conveniencia y no por necesidad. Es decir, se espera que cualquier persona sea capaz de completar una tarea y que sólo varíe el grado de eficiencia con el que cada una lo consigue (distinción *cuantitativa*). Por ejemplo, es de esperarse que una persona promedio tarde más tiempo en pintar su propia casa que un pintor profesional, pero que aun así sea capaz de conseguirlo. En cambio, en nuestra época la división de labores opera de una forma distinta a la tradicional: dado que la especialización pone especial énfasis en los conocimientos asociados a la función social asignada, el individuo promedio suele saber muy poco o nada fuera de su ámbito de competencia. Así pues, los abogados rara vez saben de medicina, los médicos rara vez saben de mecánica y los mecánicos rara vez saben de derecho. Esto es muy importante porque, en términos generales, la especialización promueve una actitud de ignorancia genérica que impide a los individuos emprender otras actividades distintas a la suya (distinción *cualitativa)*. Por eso, cuando nuestro coche falla y no somos mecánicos, la verdadera razón por la que evitamos darle nosotros mismos un vistazo dista mucho de la teoría: no es porque creamos que un mecánico profesional hará un trabajo mejor que nosotros, sino porque no tenemos la menor idea de qué hacer. Lo mismo ocurre con el resto de nuestros problemas: ¿Una fuga grave de agua? No tenemos más remedio que llamar al plomero. ¿Deseamos ampliar nuestra casa? Dependemos del albañil, etc.

Pareciera que ya hemos olvidado que el objetivo final de cualquier sociedad sana es producir adultos auto-suficientes; es decir, capaces de resolver por sí mismos todos sus problemas. Sin embargo, la reducción progresiva en la habilidad general ha revertido, en la práctica, nuestra tendencia hacia el generalismo, debilitando significativamente nuestro semiconductor informático, con respecto al de épocas pasadas. Es decir, hemos tomado colectivamente una ruta de **involución** informática que permite que sean nuestras limitaciones (la falta de tecnología adecuada para administrar eficientemente nuestro compendio de conocimiento), y no nuestras virtudes (nuestra increíble adaptabilidad), las que determinen nuestro desarrollo.

¿Qué clase de sociedad acepta que la mayoría de sus miembros se consideren a sí mismos inútiles para prácticamente todo? ¿Qué nombre le damos al proceso que retrasa o incluso detiene por completo nuestro desarrollo natural?

222 "El especialista lo sabe prácticamente todo sobre prácticamente nada."

Podríamos denominarlo ***Subhumanidad***. Somos *subhumanos* porque jamás hubo antes un *infantilismo* (dependencia extrema) tan extendido como el de hoy en día. La sana interdependencia social, basada en el mutuo beneficio, ha sido reemplazada por una dependencia absoluta que emerge de la mutua necesidad. De esta forma tan simple los seres humanos hemos perdido progresivamente nuestra autonomía dentro de la sociedad y, con ella, nuestro bien más preciado: la libertad. Hemos dejado de ser genuinamente proactivos (capaces de establecer nuestros propios objetivos) para convertirnos en entes puramente reactivos; engranajes incondicionales frente a las demandas que nos impone la sociedad. No obstante, existe un premio de consolación: la disponibilidad creciente de bienes económicos, lo que da pie al fenómeno social del consumismo. Esto se traduce en que la inmensa mayoría de las personas pueden satisfacer cada vez más deseos materiales a través de su trabajo, pero jamás pueden disponer plenamente de su propio tiempo; es decir, dejar de trabajar.

A pesar de ello, es importante desatacar que la verdadera consecuencia catastrófica del modelo de la especialización radica en que los seres humanos han aprendido con el tiempo a devaluarse mutuamente. Por ejemplo, sólo visitamos al médico cuando queremos que nos cure, al mecánico cuando queremos que arregle nuestro vehículo, al panadero cuando deseamos pan, al sastre cuando queremos una prenda de vestir, etc. Luego, tras haber satisfecho el propósito práctico de nuestra interacción social, solemos olvidarnos de ellos por completo. No solemos titubear para cambiar de médico, de mecánico, de panadero o de comerciante cuando encontramos una opción que nos ofrezca el mismo servicio por un precio menor. Es decir, desde nuestro punto de vista solemos percibir a las personas que nos ofrecen estos servicios como reemplazables y, por lo tanto, prescindibles. Esto nos lleva a una única conclusión: para la sociedad moderna *el ser humano en sí mismo* carece totalmente de valor. Esta falta de valor intrínseco de las personas sólo se enmascara a través de la utilidad práctica que cada individuo representa para los demás. Por ello, cuando un grupo marginal no tiene nada práctico que ofrecer a la sociedad emerge de forma notoria una actitud de indiferencia (como sucede con los vagabundos, los ancianos, los enfermos, etc.). Así pues, somos subhumanos sobre todo porque en la actualidad nuestro valor social se equipara con el de cualquier otro instrumento desechable.[223] Si tomamos en cuenta este proceso de objetificación

---

223 La especialización no sólo ha debilitado nuestro semiconductor informático; lo ha revertido totalmente: el ser humano es ahora un elemento de complejidad reductible o redundante de la sociedad.

institucionalizada del ser humano,[224] no debería de sorprendernos la persistencia de ciertos flagelos que azotan a la Humanidad desde sus orígenes: las guerras, el genocidio, la explotación, etc.

En términos generales, las unidades políticas como las naciones (conjuntos macroscópico de individuos) han fallado en **heredar** los valores de la familia (conjuntos microscópicos), dentro de las cuales sus integrantes no son un medio para alcanzar ningún fin, sino el fin mismo de todos los esfuerzos. Es decir, los miembros de una familia suelen considerar la vida de sus consanguíneos como intrínsecamente valiosa y merecedora de todo recurso disponible para garantizar su preservación y mejora continua. En cambio, cuando se trata de completos extraños en algún país lejano azotado por la guerra, ¿cuantos son capaces de actuar decisivamente para socorrerles?

Disfrutemos pues de nuestra suerte y de la sensación de comodidad y seguridad que nuestras sociedades especializadas nos proporcionan.[225] Porque si nuestra suerte cambia y caemos en desgracia, **comprobaremos en carne propia lo que significa vivir en un mundo salvaje.** El pasado nos demuestra claramente que lo más probable es que la mayoría no moverá un dedo por nosotros. Descubriremos que, para nuestras sociedades especializadas, la muerte de millones *es sólo una estadística*[226] de la que nadie escapa. Que toda la violencia a lo largo de la Historia, desde las masacres cometidas durante las innumerables conquistas hasta el peligro de un exterminio nuclear, toda la miseria que impera en el mundo y la debacle ecológica sin precedentes que observamos a nuestro alrededor, son únicamente consecuencias de La Gran Catástrofe. Por eso debemos preguntarnos: **¿En qué nos hemos equivocado?**

El centro del Universo

Hace aproximadamente 2300 años el maestro griego Aristarco presentó a sus contemporáneos una idea descabellada: la Tierra no era en realidad el centro del Universo como se creía en aquel entonces, sino más bien un astro más que orbitaba en torno al Sol. Así pues, fenómenos como el día y la noche eran el simple resultado de la rotación de nuestro planeta en torno a su propio eje. Además, las estrellas en el firmamento orbitaban, no alrededor de la Tierra, sino

224 La esclavitud, sea explícita como en el pasado o sutil como en la actualidad, degrada invariablemente al esclavo (en este caso, el ser humano) a la condición de *res* (término latino para “cosa”).

225 Es decir, disfrutemos de la ilusión de la certidumbre.

226 “La muerte de un individuo es una tragedia; la muerte de un millón, una estadística.” -Iósif “Stalin”

del Sol y se encontraban a una distancia infinitamente grande de éste. Sobra decir que tales ideas eran muy avanzadas para su tiempo, por lo que le resultó muy difícil a sus contemporáneos aceptarlas. Tan es así, que fue necesario esperar casi dos milenios hasta que Copérnico redescubriera las ideas de Aristarco y demostrara fuera de toda duda que éste siempre tuvo razón.

Sin embargo, la discusión astronómica no es nuestro punto central en este momento. **Lo que queremos resaltar aquí es que el libro en el que Aristarco dio a conocer al mundo el hallazgo del heliocentrismo se ha perdido para siempre.** Lo único que queda de él son un puñado de referencias indirectas, esparcidas en varios lugares. Previamente el manuscrito original se encontraba resguardado físicamente en la famosa Biblioteca de Alejandría, presumiblemente junto a las obras publicadas por el resto de los pensadores de la antigüedad que hemos mencionado a lo largo de este libro. De hecho, se cree que en su pleno apogeo esta institución albergó casi **medio millón** de documentos,[227] la mayoría de los cuales sufrieron el mismo destino que el del heliocentrismo. Tomando en cuenta que nos ha bastado con citar sólo unas cuantas de estas obras para reconstruir muchos de los fundamentos de nuestra cosmovisión moderna, no alcanza la imaginación para comprender la magnitud de esta pérdida.

Tomando en cuenta lo anterior, no parece una exageración considerar al declive y a la posterior destrucción deliberada de la Biblioteca de Alejandría como el paradigma de los eventos que provocaron *La Gran Catástrofe*. Pero cabe aclarar que no nos referimos específicamente a la destrucción física de este recinto, sino a la de su *espíritu*: la manutención de una institución a escala global encargada específicamente de preservar y acrecentar el conocimiento.[228] Una función que, sobra decirlo, es fundamental para asegurar el futuro de la Humanidad.

¿Por qué se perdió la obra de Aristarco? Quizá todo comienza con una idea muy arraigada actualmente: solemos creer que el redescubrimiento de una idea compensa la pérdida de su forma más antigua y original. Después de todo, ¿no son comparables los trabajos de Aristarco y Copérnico? Superficialmente lo son, puesto que ambos explican que la Tierra orbita alrededor del Sol y no al revés.

Sin embargo, *hay mucho más de política en la Ciencia de lo que los científicos profesionales están dispuestos a admitir* y, para indagar al respecto, debemos recordar un hecho aparentemente trivial: el presente es siempre consecuencia

227 Una cifra asombrosa si consideramos que en la antigüedad no se conocía el papel y mucho menos la imprenta.

228 Cuyo sucesor actual es el proyecto *Wikipedia* dentro del Internet.

directa del pasado. Esto es vital en nuestro análisis, debido a que el pasado de Aristarco y el de Copérnico son muy diferentes entre sí. Si bien ambos encontraron cierta resistencia a sus ideas (como es de esperarse con cualquier concepto revolucionario), lo cierto es que, a diferencia de Aristarco, Copérnico hubiera sido perseguido por la Iglesia Católica de no haber muerto poco después de presentarlas. De hecho, esto es precisamente lo que le sucedió a Galileo (el principal impulsor de las ideas de Copérnico), quien fue sentenciado a arresto domiciliario de por vida por difundirlas. Esto pone en evidencia que las ideas de Copérnico sólo se asemejan en el aspecto científico a las de Aristarco, mientras que en el aspecto socio-político son diametralmente opuestas. En el mundo de Galileo y Copérnico el dogma religioso era la base del poder político, por lo que poner en duda sus preceptos más fundamentales (una mecánica cósmica divina) era considerado como un acto de subversión en sí mismo.

La Gran Catástrofe comienza, por tanto, con una tragedia que no es difícil de entender: la pérdida para siempre de una visión del mundo sin prejuicios.[229] Como la mayor parte de nuestra cosmovisión contemporánea, el heliocentrismo moderno tuvo su origen dentro del periodo del Renacimiento, el cual se caracterizó, entre otras cosas, por un duro enfrentamiento entre los partidarios de la ciencia incipiente y la religión organizada. Debido a que este tema ha desatado grandes pasiones en ambos bandos, ha sido históricamente muy difícil abordarlo objetivamente. La religión organizada era, a fin de cuentas, una forma de gobierno y, como cualquier otro gobierno, tenía un gran potencial tanto para lo positivo como para lo negativo. Como ya hemos mencionado con anterioridad, los monasterios constituyeron el resguardo por excelencia del conocimiento durante la Edad Media Europea, y por ello fueron la sede de prácticamente la totalidad de las actividades intelectuales que se llevaron a cabo durante este periodo. Así es que, a pesar del antagonismo que surgió entre los renacentistas y el clero, hay que reconocer que muchas de las ideas que florecieron durante el Renacimiento no hubieran sido posibles sin el cobijo de estas instituciones.

Pero a pesar de tener algunos aspectos positivos, hay algo que debe decirse con toda claridad con respecto a las religiones organizadas: todas han abusado del poder político que poseían. Muchos entre quienes ocuparon cargos dentro de estas organizaciones (especialmente en los más altos niveles) sólo se regían por intereses puramente mundanos (como los privilegios que emanan de la dominación social), actuando en la práctica en contra de los objetivos “divinos”

229 Toda idea que supera a otra supone la ingrata labor de rechazarla, un aspecto inexistente en las ideas más antiguas, por su misma originalidad.

que decían representar. En este sentido, el Renacimiento actuó correctamente al contrarrestar el poder absoluto de la Iglesia. Pero, por otro lado, resulta muy importante destacar que, aunque oficialmente las ideas renacentistas tuvieron éxito, en realidad fallaron totalmente en su objetivo más elemental: identificar el verdadero obstáculo al que se enfrentaba el pensamiento secular.

Al ser humano siempre le resultará más fácil confiar en lo que cree que sabe, que indagar sobre lo que no sabe, y los pensadores renacentistas no son la excepción. En su mayoría ateos, creían saber sobre religión sin entender lo que realmente significa. Esta ignorancia los llevó a confundir religión con Iglesia, un error histórico muy grave. Porque aunque suelen estar íntimamente asociadas en la práctica, religión e Iglesia nunca han sido, y jamás serán, una misma cosa.

Es importante denunciar que los pensadores renacentistas cometieron un grave error al enfocarse en socavar deliberadamente el principio que sostiene a la religión: la noción de un orden cósmico que le da sentido a nuestro mundo.[230] Dado que la Iglesia se ostentaba como su representante, los pensadores renacentistas creyeron necesario negar la existencia de este orden, para contrarrestar así su poder político. De esta manera la negación *a priori* de un orden cósmico pre-existente se afianzó como un elemento central dentro del pensamiento renacentista, desde donde permeó hacia todas las áreas del conocimiento moderno.

Así pues, la secularización del conocimiento trajo consigo una consecuencia inesperada y catastrófica: nuestro mundo se vio despojado repentinamente del sentido y la dirección. Es decir, el heliocentrismo moderno no se limita a una propuesta científica (astronómica), sino que ha heredado también una postura política: el sutil culto por el *sin sentido*.[231] Este culto secular se basa en un prejuicio perverso: negar nuestra propia importancia central en el Universo. Quizá esto explica por qué Darwin creía que la evolución es esencialmente un proceso caótico y sin dirección, lo que lo llevó a tachar de absurdas las ideas *teleológicas* de Lamarck, sobre un orden creciente en la Naturaleza.

---

230 El concepto del *orden cósmico* también ha evolucionado con el tiempo: en las religiones más antiguas era *animista*, mientras que en las más recientes es *divino.*

231 La Ciencia es esencialmente una disciplina técnica que busca establecer de forma precisa los mecanismos bajo los cuales se rige el mundo a nuestro alrededor (orden natural). Pero, a diferencia de la Ciencia, el científico es un ser multifacético que debe abordar también el tema del *significado*. Cuando se rechaza tajantemente el aspecto existencial ("la evolución no se dirige en ninguna dirección en particular") se abandona la legítima búsqueda de la verdad, para caer en el prejuicio político del sin sentido.

La negación *a priori* de cualquier cosa (en este caso, la existencia de un orden cósmico pre-existente) no sólo es una muestra de arrogancia; constituye en sí misma una falacia bien conocida.[232] Pero sobre todo, este choque ideológico entre la religión y el pensamiento secular significa la incapacidad histórica para reconocer que la religión contiene muchos más aspectos válidos de los que los ateos están dispuestos a concederle. Por ejemplo, de acuerdo con la Teoría de la Información, la existencia de deidades es perfectamente posible, quizá incluso inevitable. Recordemos por un momento que nosotros mismos somos inmensas *constelaciones de átomos pensantes*. Dado que las reglas básicas de operación del Gran Programa son las mismas en todos los niveles informáticos, entonces no existe razón alguna para no extrapolar el principio de acreción a escalas mucho mayores a la nuestra, lo cual resultaría eventualmente en la aparición de *galaxias sapiens* o de estructuras con un nivel informático incluso superior. ¿Cómo serían esas formas de organización, infinitamente más avanzadas que nosotros? ¿Qué tan diferentes serían de nuestro concepto actual de las deidades?

Sin embargo, la hipotética existencia de estas estructuras informáticas **no debe servir como pretexto para que algunos individuos traten de legitimar poder político alguno dentro de nuestras sociedades alegando ser sus representantes**, que es la crítica tradicional hacia la religión organizada. Entre otras razones, porque sería poco probable que estas estructuras nos prestaran atención alguna, de la misma manera que nosotros solemos ignorar a los átomos, moléculas y a las células individuales que nos constituyen.[233]

En general, así como la Astrología estaba predestinada a convertirse en Astronomía y la Alquimia en Química, la Religión estaba predestinada a convertirse en Filosofía. Esto nunca sucedió porque el pensamiento secular moderno se centra en el mito de que sus preceptos son intrínsecamente incompatibles con los de la religión. Decimos que es un mito porque el objetivo central de la religión es intrínsecamente legítimo: responder a nuestra inquietud existencial. Por ello aborda aspectos del conocimiento que la Ciencia simplemente no considera (existenciales, éticos, estéticos, etc.). Como una forma

---

232 La *falacia del cisne negro* consiste en generalizar excesivamente desde nuestra experiencia individual: “si todos los cisnes que hemos visto son blancos, entonces los cisnes negros no existen.” El problema con esta conclusión es que la existencia (o inexistencia) de los cisnes negros no está subordinada en ninguna forma a nuestro conocimiento sobre ellos.

233 “Los dioses se ocupan de sus propios asuntos y no le prestan atención alguna a los nuestros.” -Epicuro

incipiente de Filosofía, el defecto de la Religión radica en que sólo puede “explicar” el mundo a nuestro alrededor mediante una cosmovisión muy primitiva: la *magia*. Hoy en día dichas explicaciones mágicas del mundo nos parecen absurdas, pero no necesariamente están equivocadas. Si analizamos este tema con cuidado, pronto nos daremos cuenta de que, en el fondo, la magia no pretende ofrecer **explicaciones** para nada. Por ejemplo, nunca ha pretendido exponer claramente los mecanismos a través de los cuales se supone que un *conjuro* surte efecto (o lo que es lo mismo, la razón por la que un conjunto de palabras habría de tener una importancia especial).[234] Por tanto, la magia es en realidad un simple intento por establecer relaciones entre los eventos que suceden a nuestro alrededor y que todavía no tienen una explicación clara. Esto abre espacio para que la Ciencia, una disciplina basada en una cosmovisión más avanzada (las relaciones de causalidad), pueda depurar el conocimiento mágico, convirtiéndose finalmente en conocimiento filosófico. Contraponer religión *versus* ciencia representa un falso dilema, ya que son en realidad complementarias, ocupándose en el fondo de aspectos distintos del conocimiento.

Aquí es donde podemos notar claramente el sesgo cognitivo que caracteriza a la intelectualidad moderna: tratamos con dureza los errores de la Religión, pero no los de la Ciencia. Por ejemplo, si fuéramos tan estrictos con Aristarco, Copérnico y Galileo como los ateos lo han sido con los aspectos mágicos de la religión, entonces pronto nos daríamos cuenta de que sólo hemos cambiado una ilusión de la certidumbre por otra. Porque, si bien es cierto que el Sol no gira en torno a la Tierra como creíamos originalmente, tampoco es cierto que la Tierra gira alrededor del Sol: lo hacemos, al menos, alrededor de la Vía Láctea, aunque en realidad no tenemos la menor idea sobre en torno a qué giramos (si es que giramos en torno a algo).

Conocemos un principio general que puede ayudarnos al respecto: los astros con poca masa orbitan alrededor de los más masivos.[235] Pero incluso si existiese un punto alrededor del cual todos los objetos que existen orbitan, aun así nos sería imposible demostrarlo. Esto porque, contrario a lo que solemos pensar, saber cada vez más detalles sobre el Universo no ayuda en lo absoluto a resolver nuestro enigma inicial (definir el punto en torno al cual giramos todos: el centro

---

234 Las palabras sí son capaces de transformar radicalmente al mundo. Porque, ¿qué es un libro sino un conjunto de palabras capaz de representar ideas revolucionarias?

235 Aunque no es posible demostrarlo, Aristarco empleó muy probablemente este razonamiento como base para su hipótesis heliocéntrica. Fue él el que estableció la jerarquía en tamaño entre el Sol, la Tierra y la Luna.

del Universo), ya que no podemos comprobar siquiera que giramos. Se trata de un problema mucho más profundo de lo que parece a simple vista porque, como ya lo dijimos anteriormente, los seres humanos tratamos de explicar el mundo a nuestro alrededor a partir de un conocimiento que siempre es incompleto. Por ejemplo, el principio de la relatividad general (nuestro ejemplo más claro sobre el principio de incompletud) nos impide establecer con certeza el movimiento absoluto de cualquier objeto, incluyendo nuestro planeta. Y si somos incapaces de establecer de manera confiable nuestro propio estado cinético, ¿cuál es la prueba irrefutable de que somos nosotros los que nos movemos y no los astros a nuestro alrededor, como nos lo parece a simple vista? Es por ello que, si aceptamos la buena fe de la Ciencia moderna, en el sentido de que nunca ha tratado de engañarnos deliberadamente, también debemos aceptar la buena fe de todo conocimiento que consideramos superado, incluyendo la magia (ya que ambas se limitan a ofrecer verdades que son, en última instancia, provisionales).

En conclusión, vivimos en un mundo que se encuentra inmerso en las consecuencias de la extinción deliberada y generalizada del enfoque proto-filosófico (religioso) y su sustitución con una interpretación puramente secular (científica). Este giro histórico tan abrupto nos ha impedido iniciar una discusión importantísima que debió haber sucedido hace más de dos mil años, con los hallazgos de Aristarco: **¿cuál es el verdadero significado del concepto de centro del Universo?** ¿Se puede acaso abordar este tema en términos puramente geométricos como lo hemos hecho por siglos hasta la actualidad? Quizá debemos dar un paso atrás y considerar la posibilidad de que el planteamiento inicial se encuentre equivocado: nuestra búsqueda va más allá de un detalle puramente técnico (el orden final en el que los astros orbitan los unos con respecto a los otros) para abordar más bien las profundas implicaciones existenciales que tal concepto tiene para nosotros.

La *tercera vía*

La enorme sofisticación técnica de la investigación contemporánea nos ha proporcionado una gran cantidad de datos acerca del Universo: por ejemplo, sabemos con precisión el tamaño del resto de los planetas del Sistema Solar, la distancia que nos separa de cada uno de ellos, su densidad y composición, etc. Incluso disponemos de telescopios tan potentes que nos permiten detectar planetas extra-solares en otras partes de la Vía Láctea. Pero el desarrollo de la Astronomía ha sido bastante curioso: como el resto de las disciplinas modernas, también se ha distanciado de sus propias raíces debido a su orientación *materialista*. Basta con decir que todo lo anterior es totalmente inútil para

resolver una pregunta muy sencilla: ¿para qué observamos el cielo? Cierto es que la observación astronómica tiene aplicaciones prácticas muy importantes: por ejemplo, nos permite detectar meteoritos para tratar de prevenir su posible colisión con la Tierra. Pero el uso práctico del conocimiento no puede ser por sí mismo la única razón. Porque, ¿cómo podríamos explicar entonces nuestro interés por investigar lugares del Cosmos tan distantes que no parecen relevantes en lo absoluto para nuestra vida cotidiana?

Como de costumbre, para hallar nuestra respuesta debemos analizar con cuidado los eventos y tendencias que nos han traído hasta aquí. Por ejemplo, ¿por qué adoraban al Sol nuestros antepasados? Puede ser que a nosotros nos resulte absurdo, pero es sólo porque pasamos por alto que en aquella época no existían nuestras certidumbres científicas modernas: no se sabía que el Sol es una estrella y que los procesos nucleares que la mantienen activa van a mantenerse más o menos intactos por algunos miles de millones de años más. Consideramos primitivos a nuestros ancestros simplemente por desconocer esta clase de detalles, sin reconocer que estaban incluso más conscientes que nosotros sobre la enorme **importancia** del Sol como sustento primario de prácticamente toda la vida en la Tierra.[236] Tomando esto en cuenta, era natural para ellos buscar alguna forma de garantizar la continuidad de este elemento tan vital del entorno. Este aspecto **existencial** del conocimiento, presente en las ideas más antiguas pero virtualmente inexistente en las modernas, explica claramente el interés de nuestros antepasados por observar el cielo: **se sentían intrínsecamente ligados a éste, pues creían que nuestra realidad aquí en la Tierra está relacionada de alguna forma con el comportamiento de los astros (Astrología)**.

Desde luego, la Astrología no debe interpretarse de forma literal, so pena de caer en la superstición: por ejemplo, no debemos creer cosas como que la posición de una estrella en el momento del nacimiento determina nuestra suerte en el amor. Sin embargo, el paso del tiempo nos ha demostrado claramente que la Astrología reveló correlaciones naturales válidas, como la que existe entre la posición de los astros en el cielo y los cambios climáticos asociados a las estaciones del año. ¿Cómo explicar esta ambigüedad? Reconociendo que **el conocimiento avanza progresivamente** y que cualquier disciplina, sin importar cuan avanzada parezca en una época en particular, no es sino un paso intermedio en un proceso de acreción que no tiene fin (el *Gran Programa*). Nuestro actual desprecio por el conocimiento *primitivo* nos impide notar que, a pesar de sus múltiples errores, la Astrología tiene un aspecto rescatable desde el punto de

236 También adoraban por la misma razón otros aspectos de la Naturaleza, como la lluvia.

vista histórico: propició de forma indirecta la clasificación detallada de muchos de los aspectos de la Naturaleza. Junto con la Alquimia, la Astrología fue un intento incipiente por sistematizar el conocimiento natural, abriendo paso a un eventual surgimiento de las disciplinas más avanzadas que conocemos en la actualidad. En particular, podemos atribuirle de forma indirecta la aparición de la Psicología, ya que los astrólogos clasificaron detalladamente los diferentes matices de la personalidad humana como parte de sus actividades.[237]

Gracias a la Psicología podemos explicar en retrospectiva la observación del cielo como un **pretexto** para forzarnos a nosotros mismos a ordenar y dar sentido al mundo a nuestro alrededor (los psicoanalistas empleaban una técnica similar: mostrar manchas de tinta aleatorias a un paciente, esperando que esto ayude a revelar aspectos ocultos de su personalidad). Quizá sin saberlo, **nuestros antepasados practicaban la Astrología con la esperanza de aprender, no tanto sobre el mundo exterior, sino más bien acerca de ellos mismos**. Así es que bien podríamos continuar con esta tradición y preguntarnos: ¿Qué podríamos aprender acerca del ser humano a partir de nuestro conocimiento sobre la Información?

Recordemos que cada nivel informático nuevo aporta al Universo una propiedad antes desconocida. Por ejemplo, cuando aparecieron las estrellas comenzaron a iluminarlo con su luz. Esto supone un principio que no hemos abordado todavía: a pesar de que la realidad es única e indivisible, las diferentes estructuras del Universo tienen diferentes grados de acceso a dicha realidad. Por ejemplo, la luz que emiten las estrellas no es visible universalmente: sólo la detectan aquellas estructuras que poseen órganos sensoriales adecuados (como los ojos). Esto significa que cualquier propiedad asociada a un nivel informático que supere en complejidad a los existentes será por definición inaccesible (invisible) para estos últimos. En la Naturaleza sobran los ejemplos: las piedras no pueden percibir la luz, las plantas no pueden sentir dolor, el resto de los animales no puede comprender a plenitud el concepto humano de la belleza, etc.

¿Qué nueva propiedad aporta al Universo el ser humano? Como ya lo hemos mencionado anteriormente, nuestra característica más fundamental es la consciencia, cuya única manifestación conocida (el conjunto de todos los integrantes de la Humanidad) bien podría ser considerada como un nuevo tipo de estrella que ilumina **tenuemente** al Universo con una nueva clase de *luz*: el ***sentido***. Pero, ¿por qué decimos que *tenuemente*? Para averiguarlo hagamos otra

237 Hipócrates sostenía que el conocimiento astrológico era indispensable para ser médico. Es evidente que se refería en parte al incipiente conocimiento psicológico.

pregunta: ¿Qué sucedería si desapareciesen súbitamente los seres humanos? Que el resto de las estructuras informáticas a nuestro alrededor no notarían la ausencia del sentido, puesto que no es una propiedad accesible de manera universal. En otras palabras, todo seguiría su curso cotidiano: los árboles seguirían creciendo y los pájaros seguirían trinando. Pero no quedaría nadie que se hiciese preguntas sobre ellos. Y **cuando nadie se pregunta para qué existen las cosas, se trata de un Universo sumido en las tinieblas de la trivialidad.**

Sentido

Quizá hemos pasado por alto que la búsqueda del *sentido* en el mundo físico es una falacia en sí misma, porque se trata de un aspecto informático de la realidad al que sólo los seres humanos tienen acceso. Pero, ¿qué es exactamente el sentido? Es una consecuencia de nuestra capacidad para concebir al mundo de forma holística. Todos los organismos inteligentes poseen esta facultad, aunque de forma incipiente. Por ejemplo, son capaces de percibir a otros organismos, no como partículas discretas, sino como estructuras unitarias.[238] Sin embargo, la percepción del resto de los animales es limitada en comparación con la nuestra, ya que no son capaces de entender cosas como están posados sobre un planeta cuasi-esférico (la Tierra). ¿Por qué? Porque como ya lo hemos explicado anteriormente, se encuentran confinados a la experiencia individual.[239] Ninguno es lo suficientemente longevo como para recorrer el planeta en su totalidad y no tienen la capacidad para contrastar y completar su propia percepción a través de la comunicación con otros individuos. En cambio, nosotros nos distinguimos por nuestra orientación colectiva: la sociedad en su conjunto retiene y complementa la información mediante un tipo novedoso de memoria colectiva: la cultura. Este nuevo nivel informático (social) nos confiere la capacidad para trascender la experiencia individual y así poder extrapolar un entendimiento más profundo del mundo. Y cabe destacar que esta facultad no parece tener límites: no sólo entendemos la realidad de nuestro planeta; también entendemos la de nuestro sistema planetario (Sistema Solar), la de nuestra galaxia (Vía Láctea), la del Universo, etc.

Como ya lo mencionamos en un capítulo anterior, cuanto mayor sea nuestro auto-conocimiento, tanto mayor será nuestra capacidad para delimitar claramente la influencia que ejercen nuestras tendencias naturales sobre la

---

238 Es decir, perciben directamente algunos de los niveles informáticos más complejos.

239 Los animales están confinados al presente porque su carencia de pensamiento simbólico les impide darle un nombre a sus experiencias, lo cual es necesario para que éstas puedan ser recuperadas posteriormente de forma deliberada.

percepción. Es por ello que el arte de la introspección determina nuestra efectividad en el estudio del mundo exterior. Por ejemplo, cuando Aristarco y Copérnico se preguntaron acerca del orden en el que orbitan los astros en el Cosmos, no parecen haberse dado cuenta de que esta pregunta se sustenta en una suposición infundada: la existencia física de las órbitas en el mundo real.

En general, las órbitas están íntimamente ligadas fenómenos que, a pesar de resultarnos muy familiares, siguen escapando a nuestra comprensión: el **movimiento** y el **tiempo**. Lo que sabemos hasta ahora es que en el Universo sólo hay partículas y movimiento, y una colección infinita de instantes que se suceden. Cuando entendemos el mundo de esta manera (como una colección de instantes que se suceden), resulta claro que la Tierra sólo puede ocupar una posición con respecto al Sol en un momento dado. A fin de cuentas cada instante contiene la configuración de las partículas del Universo entero, pero sólo de forma efímera: dado que el substrato de la información (la materia) es finito, éste debe reciclarse en sentido informático en cada nuevo instante que aparece. Es decir, tomando en cuenta que sólo puede existir un instante en un momento dado, la configuración informática correspondiente al instante anterior se disipa espontáneamente al perder el dominio sobre la materia que le servía como substrato.[240]

Es posible dar una interpretación solipsista a esto, como lo hizo Parménides (el movimiento es una ilusión).[241] Nosotros seremos más estrictos con respecto al empirismo, considerando que el movimiento es un fenómeno real e indiscutible, pero que se debe reconciliar con el hecho de que nuestro concepto de órbita (un movimiento curvo) no tiene correspondencia directa con la realidad exterior. Es decir, tomando en cuenta que sólo existe un instante a la vez, sólo contamos con evidencia empírica suficiente para justificar una trayectoria (terrestre en este caso) en línea recta; un vector cuya dirección y velocidad son establecidas de forma diferencial por la influencia del resto de los astros del Universo. La respuesta a este problema es que dentro de la mente humana la realidad se entremezcla continuamente con la imaginación: **Sólo cuando nuestra mente almacena en su memoria los distintos estados de la Tierra a través del tiempo surge finalmente el concepto de *órbita* como una construcción puramente mental.**

La *memoria* es simplemente la capacidad de la mente para organizar sus

240 Desde un punto de vista físico los viajes en el tiempo son imposibles: la materia del Universo tendría que multiplicarse por cada instante intermedio entre dos puntos en el tiempo, simplemente para mantener activa la configuración establecida en cada uno.

241 Como ya lo mencionamos con anterioridad, a escala global el Universo es estático.

partículas de tal manera que permitan retener un estado específico. Esto le confiere al Universo una propiedad novedosa: la ***duplicidad*** (estados paralelos). A pesar de que en el mundo externo sólo existe una posición física en un momento dado, la capacidad de la mente para retener estados paralelos le permite construir **tendencias** a partir de ellos.[242]

Todos los animales inteligentes son capaces, en mayor o menor grado, de percibir estas tendencias, lo que les permite anticiparlas y reaccionar creativamente a ellas. Cuando un organismo emplea esta facultad para satisfacer de manera mecánica los impulsos que lo rigen, hablamos de un uso **unidimensional** de la duplicidad. Dado que el ser humano es el único animal capaz de cuestionar conscientemente sus propias motivaciones, también es el único capaz de emplear la duplicidad de forma **multidimensional**. Es decir, somos capaces de construir múltiples tendencias simultáneas, de juzgar sus posibles consecuencias y de elegir libremente entre ellas (proactividad), algo a lo que llamamos comúnmente *estado consciente*.[243]

Extraños en nuestro propio hogar

Hasta aquí hemos descrito los aspectos periféricos de La Gran Catástrofe y la manera en que nos ha afectado, pero todavía no hemos descrito con precisión en qué consiste. Pues bien, como sucedió con los habitantes de la Isla de Pascua y sus bosques, nuestros antepasados no creyeron importante conservar para el futuro el recurso más valioso de todos: nuestro conocimiento colectivo del pasado. Como ellos, hemos pagado muy caro tal desprecio: sobrevivimos físicamente a esta debacle, pero **nos condenamos a nosotros mismos a quedar atrapados en esta pequeña isla histórica, que es la especialización**.

En cada época hemos sucumbido ante la ilusión de la certidumbre y hemos desechado como inútil todo aquello que consideramos superado. Por ejemplo, hoy en día disponemos de sistemas de posicionamiento satelital y, por tanto, no creemos particularmente importante preservar el conocimiento relacionado con el uso de los *astrolabios*.[244] Puesto que cualquiera puede ir a comprar ropa a una

---

242 La órbita terrestre es un modelo mental construido alrededor de un único parámetro o factor, que es la gravedad ejercida por el Sol.

243 Pero, ¿qué sería en última instancia un viajero del tiempo, sino una persona cuya memoria corresponde a una realidad distinta a la actual? Así pues, no se requiere de máquinas avanzadas para viajar en el tiempo: basta con usar la *imaginación*.

244 Computadora analógica “primitiva” capaz de estimar el aspecto del cielo en un momento preciso, así como la hora del día empleado de forma inversa. Puede incluso estimar eventos como el amanecer y el anochecer.

tienda, muy pocos se interesan por saber cómo curtían la piel, fabricaban hilo o tejían nuestros antepasados.

Pero, ¿qué hace tan importante al pasado? Recordemos que siempre nos resultará mucho más fácil notar la presencia de algo que su ausencia. Así pues, la pérdida colectiva del conocimiento histórico nos ha arrebatado la posibilidad de darnos cuenta claramente de que el mundo en el que vivimos, y todo lo que lo conforma, no siempre existió. ¿Qué son algunos milenios de civilización especializada comparados con el millón de años de generalismo que les precedió? De la misma forma en la que este modelo social surgió, algún día desaparecerá también, ya que todo en el Universo tiene una tendencia permanente hacia el cambio. De viajar a pie o a caballo en el pasado, hoy lo hacemos en automóvil o en avión y seguramente encontraremos en el futuro alguna manera aún más ingeniosa. De hecho, todo es efímero: imperios, modelos sociales, lenguajes, creencias religiosas,[245] modelos de la naturaleza, etc. La Tierra que habitamos, el Sol que nos da vida e incluso la Vía Láctea algún día desaparecerán.

Si todo en el Universo cambia paulatinamente, ¿es la permanencia sólo una efímera ilusión? Para averiguarlo, recordemos que la información sólo puede existir como resultado de la combinación diferencial de dos aspectos opuestos pero complementarios: cambio y preservación.[246] En consecuencia, si el cambio es evidente a nuestro alrededor, debe existir también algo permanente en el Universo, que lo compense.

Para descubrir qué cosa es, debemos hacer énfasis en un hecho poco valorado hasta ahora: a nosotros nos ha tocado ser humanos y por ello sólo podemos percibir el mundo como seres humanos. Cualquier estructura que nos superare en complejidad será invisible para nosotros, ya que tendrá necesariamente aspectos informáticos que nos son inaccesibles. Por ejemplo, de llegar a existir las hipotéticas *galaxias sapiens*, esa parte de la evolución del Universo no la conoceremos jamás. Por ello estamos confinados a vivir en **nuestro propio universo,** el cual está definido por lo más fundamental en el ser humano y lo único de lo que no podemos prescindir: nuestra propia consciencia.[247]

Quizá pronto dejaremos de utilizar automóviles, como dejamos de utilizar caballos en el pasado. Quizá tendremos una nueva forma de gobierno que

---

245 Dichosos aquellos que depositaron su fe en deidades como Ra, Odín, Zeus o Huitzilopochtli, porque no vivieron lo suficiente para verla traicionada.

246 Técnicamente, *movimiento síncrono* y *movimiento asíncrono*.

247 “Pienso, por lo tanto existo.” -Descartes

reemplace a las que conocemos en la actualidad. Quizá se cumpla el sueño de vivir en una sociedad apoyada en la producción económica totalmente autónoma en la que nadie tenga que trabajar nunca más. Sin embargo, todas las sociedades, pasadas, presentes y futuras tendrán invariablemente una característica en común: a los seres humanos. No solemos notarlo porque, como un simple animal, el ser humano nace y muere continuamente; pero, visto como un ente colectivo (la Humanidad), el ser humano es un ser inmortal. Para nosotros, los seres humanos, la Humanidad es una constante absoluta:[248] si llegase a extinguirse algún día, nadie de nosotros será testigo de ello; y mientras existamos, tal cosa nunca ocurrirá.

Por tanto, **el conocimiento del pasado nos sirve principalmente para darnos cuenta de que todo a nuestro alrededor es efímero, menos el ser humano.**[249] En otras palabras, **el ser humano es el *apeirón* de su propio Universo: una certeza absoluta, a partir de la cual todo se vuelve progresivamente más incierto.** Por eso no hemos encontrado el centro del Universo allá fuera, ni lo encontraremos jamás: **porque nosotros mismos somos ese centro**.[250]

Si entendemos esto, el origen de toda la miseria que impera a nuestro alrededor resulta fácil de explicar: sucede cuando nos desplazarnos a nosotros mismos fuera de esa posición. Durante la Edad Media, la importancia del ser humano era secundaria ante el concepto de Dios. Hoy en día el ser humano es secundario con respecto al lucro económico. Y si no prestamos atención a las enseñanzas del pasado, en el futuro aparecerá algo más.

La Gran Catástrofe consiste, por tanto, en haber olvidado (si es que alguna vez lo supimos) que el ser humano es el centro de su propio Cosmos, el único que jamás conoceremos: ***El Universo Antrópico***.

---

248 Junto con todos los niveles informáticos que nos preceden. Porque no debemos olvidar nunca que el resto de los organismos biológicos de nuestro ecosistema son, de alguna forma, parte integral del mundo humano.

249 La permanencia bien puede ser una efímera ilusión creada por la mente pero no debemos olvidar que, en nuestro propio universo, la mente humana es una constante absoluta. Esto significa que, desde nuestra perspectiva, tan grande (o tan pequeño) es el Universo como colectivamente podemos recordar.

250 El único lugar desde el que no se puede avistar el centro es, precisamente, el centro.

El Principio Antrópico

¿Por qué temer la muerte?
Mientras existimos, ella no existe
y cuando existe la muerte,
nosotros no existimos.
-Epicuro

Constante única

Todo es efímero en el Universo. Así como los organismos vivos surgen y desaparecen, también lo hacen las estrellas y las galaxias. Toda civilización deberá enfrentar en algún momento este destino: Europa vio partir a los Minoicos, América a los Olmecas y Asia a los Jémeres. Por tanto, no debemos engañarnos creyendo que nuestra civilización será la excepción. Quizá nos resulte difícil notarlo porque nuestra vida individual es muy corta en comparación con el ritmo histórico, pero podemos estar seguros de que en el futuro nuestros descendientes hablarán lenguas distintas a las nuestras, seguirán otras costumbres y entenderán el mundo desde otra perspectiva; de la misma manera en la que nosotros hemos seguido un camino distinto al de nuestros ancestros.

Los seres humanos no somos tan especiales como para evadir nuestro destino: lo más probable es que también desapareceremos algún día. Pero somos al menos especiales ante nuestros propios ojos, por una razón muy simple: podremos presenciar la desaparición de cualquier cosa, menos la propia. Incluso el último de nosotros descubrirá que la condición humana, implícita en nuestra propia existencia, le acompañará fielmente hasta al final.

Por eso debemos llamar al Cosmos ***El Universo Antrópico***: como un reconocimiento permanente al hecho de que el ser humano es el centro del único mundo que jamás conoceremos; la única constante absoluta en un entorno siempre cambiante. Somos el origen y destino final de todo lo que es importante para nosotros; fuente de toda pregunta, y punto de partida de toda respuesta.

Epílogo de la edición preliminar

Sobre esta edición

Tomando en cuenta la *ilusión de la certidumbre*, una obra nunca puede considerarse completa del todo; sólo puede alcanzar un grado aceptable de madurez. Se trata de un caso típico de *rendimientos decrecientes*: cuando el autor está comprometido con su obra nunca la abandona realmente, sólo la concluye porque reconoce que ya no tiene mucho que aportar.

Tal es el caso de esta primera parte. Considerando que está completa y correcta en términos generales, concluyo aquí la edición **preliminar**. Dada la novedad y/o la complejidad de muchos de los temas aquí tratados, no descarto todavía la posibilidad de corregir errores menores, así como de reorganizar y ampliar (o reducir) ligeramente algunas secciones, para hacerlas más accesibles, antes de publicar la versión final. Cabe mencionar que una gran parte de la dificultad en la escritura de este libro no se deriva de la complejidad intrínseca de los temas abordados, sino del enorme rompecabezas que representan: las múltiples conexiones entre sus conceptos (muchos de ellos nuevos) deben presentarse en el orden adecuado para garantizar su entendimiento pleno, lo cual es muy difícil de lograr en el formato lineal y progresivo de un texto.

En cualquier caso, espero haber explicado con suficiente claridad cuál es la naturaleza de la **información**, el papel que juega dentro de la evolución del Universo y la relación que tiene con la aparición de la vida en general y la del ser humano en particular. En especial, espero haber demostrado fuera de toda duda cuál es la cualidad que nos distingue del resto de los organismos biológicos: el arte de cuestionar o la *Filosofía*. Y sobre todo, cuál es el verdadero potencial que tiene cuando se le cultiva apropiadamente.

En la siguiente entrega, de próxima publicación, ampliaremos nuestro estudio sobre la naturaleza humana y el mundo natural que le dio origen. Continuando la secuencia lógica de nuestro análisis, nos enfocaremos ahora en el elemento central que da forma a las sociedades: **la política**. Con ayuda del método filosófico pondremos a prueba la siguiente premisa: que nuestra familiaridad hacia conceptos abstractos como *democracia*, *poder* o *libertad* nos confieren un verdadero entendimiento de su naturaleza. Adelanto desde ahora que, aun cuando para la mayoría de las personas la política implica expresar simpatías y

filiaciones (apoyamos o no a tal o cual figura o tal o cual grupo) y los más informados utilizan conceptos más específicos como *capitalismo*, *socialismo*, *libertarismo* para discutir cuál es el modelo social y económico a seguir, todas estas posturas adolecen de la misma deficiencia: carecen de complejidad. Gracias al entendimiento de la información debería resultar bastante obvio que el *sectarismo* (afiliación exclusiva a un grupo en particular) surge al tratar de emplear un sólo término para referirse a muchos temas, una cosmovisión más primitiva que aquella en la que se desarrolla una postura distinta para cada uno. Por ello quisiera aprovechar este último espacio para realizar una breve introducción a la segunda parte.

El mundo contemporáneo

La increíble adaptabilidad que caracteriza a los seres humanos trae consigo una enorme desventaja: nos adaptamos con tanta facilidad al mundo en el que vivimos que, siempre y cuando las cosas no se salgan demasiado de la cotidianidad, solemos aceptar lo que sea que nos rodee, sin cuestionarlo.

Por ejemplo, aunque ahora puede parecernos distante, realmente existió una época en la que a la mayoría de las personas les parecía natural privar a otras de su libertad para explotarlas en su beneficio. En aquel entonces, se consideraba algo normal infligir un castigo a quien osara resistirse, el cual podía llegar a ser incluso más severo que la muerte (como la tortura). El que muchos pueblos a lo largo de la Historia se consideraran a sí mismos civilizados mientras practicaban abiertamente esta conducta depredatoria (que hoy se considera un delito sumamente grave en cualquier parte del mundo) es un recordatorio permanente para reflexionar sobre cuán flexible es la mente humana: resulta tan fácil refinarla como corromperla.

Todos los que vivimos en la actualidad hemos crecido bajo un dogma: la supuesta superioridad del modelo social de la especialización (división del conocimiento en áreas mutuamente exclusivas). Al menos desde la época de Platón, idealizamos esta clase de sociedad, y se nos dice con frecuencia que el refinamiento de las distintas ramas del conocimiento se debe en gran medida al surgimiento de las especialidades. El oncólogo trata el cáncer, el periodista nos mantiene bien informados, el ingeniero vial se asegura de que podamos circular de una forma eficiente y el físico nuclear -quizá el especialista más emblemático de todos– trabaja para que muy pronto dispongamos de una fuente de energía aparentemente inagotable (la fusión nuclear). Desde esta perspectiva, resulta razonable creer que los seres humanos hemos alcanzado nuestro actual nivel de desarrollo por mérito propio; es decir, que basta con el trabajo y esfuerzo

humano para explicar todo lo que observamos a nuestro alrededor. Pero, ¿cuál es en realidad nuestro mérito histórico en todo esto? Para averiguarlo, recordemos nuevamente la definición de **esclavitud**:

> *Esclavitud es un tipo de relación entre los individuos en el que uno de los participantes tiene un control absoluto sobre otro. Al esclavo se le considera un objeto, el cual puede poseerse y usarse en beneficio personal.*

Desde la abolición oficial de la esclavitud en todo el mundo esta conducta depredatoria se ha mitigado significativamente entre nosotros, los seres humanos. Sin embargo, este beneficio no se ha extendido necesariamente a otros organismos. Imagine sólo por un momento cuántas levaduras se requieren para elaborar cerveza, cuántos bacilos producen medicamentos (antibióticos) y alimentos (lácteos), cuántas plantas individuales de trigo, maíz, centeno, arroz, cebada, etc. hay sembradas en todo el mundo y cuántos pollos, cerdos, vacas, ovejas, cabras, conejos, peces, etc. tenemos cautivos en la actualidad. Tomando todo esto en cuenta, decir que en el sistema económico actual 999 de cada mil trabajadores no son humanos parece incluso una cifra conservadora.

A pesar de lo que nuestro orgullo nos dice, no somos substancialmente mejores que nuestros ancestros de la Antigüedad: seguimos viviendo en una etapa intermedia (especializada) y nuestro modo de vida sigue girando en torno a la depredación. Lo único que ha cambiado son las técnicas que empleamos para someter a nuestro dominio a otros organismos. En comparación con las técnicas del pasado, las modernas están tan refinadas que ahora podemos practicar la depredación a una escala planetaria. En consecuencia, hemos perdido el respeto por los organismos que nos rodean: no son más nuestros compañeros de viaje, como lo fueron durante nuestros primeros miles de millones de años de evolución; los hemos reducido a simples objetos a nuestro servicio. Justo como hacían los amos de los esclavos humanos en el pasado, nosotros aliviamos nuestra consciencia distorsionando nuestra narrativa histórica, restándole importancia (o incluso negando por completo) lo que estos organismos hacen en nuestro beneficio. Resulta mucho más reconfortante para nuestro ego arrebatarles el crédito sobre lo que producen que reconocer cuán pequeña es en realidad la contribución humana a nuestra economía.

Tampoco nuestro entendimiento sobre el mundo que nos rodea es tan sofisticado como solemos creer. ¿Puede el oncólogo curar consistentemente el cáncer? No, porque nadie sabe a ciencia cierta qué es exactamente. También luchamos por mitigar la influencia gubernamental o corporativa sobre el periodismo, pero sin darnos cuenta de que cualquier estrategia basada en el

voluntarismo es inestable.[251] ¿Por qué tardamos tanto tiempo en descubrir la información y las tecnologías que de ella se derivan? Si las computadoras y sus redes nos parecen asombrosas en la actualidad es sólo porque aún estamos muy lejos de dominar su equivalente natural: el código genético. En otras palabras, el conocimiento necesario para desarrollar un organismo artificial resulta infinitamente más complejo que el que se requiere para la construcción de una cerca para mantener encerrado al ganado.[252] Reconocer esto bien podría poner en evidencia cuán salvajes seguimos siendo.

A decir verdad, nada resulta más difícil de explicar que aquello que requiere de cierto nivel de abstracción por parte del interlocutor; es decir, la capacidad de entender el mundo desde una perspectiva distinta a la propia. Por ello confieso que el gran reto de esta primera entrega ha sido, por mucho, *La Gran Catástrofe*, ya que el sexto capítulo contradice como ningún otro nuestra cosmovisión contemporánea.

Está claro que la especialización ha traído consigo consecuencias terribles, como la infantilización permanente de la sociedad y su dependencia mórbida ante las distintas autoridades. Entonces, ¿por qué aceptamos con tanta naturalidad este modelo social? ¿Por qué renunciamos desde hace mucho a educarnos en sentido amplio y a buscar la autosuficiencia? Porque, al igual que nuestros ancestros, no conocemos ningún otro sistema. Esto explica por qué hemos hecho tanto énfasis en la Historia a lo largo de este libro: porque nada hay más útil que el conocimiento histórico para proveer un elemento de contraste que nos permita juzgar apropiadamente nuestra realidad actual.[253]

De nueva cuenta, ¿cómo podemos explicarle al individuo contemporáneo que su vida cotidiana, repleta de acciones simples y aparentemente irreprochables como desempeñar un trabajo, llevar a sus hijos a la escuela o planear las

---

251 A pesar de lo que los periodistas suelen creer sobre su profesión, el periodismo no es una disciplina (intensiva) ya que carece de una metodología específica de análisis. Se trata más bien de una especialidad económica (comercial) que explota un nicho muy específico y lucrativo dentro del mercado de la información: la novedad. Su origen económico explica claramente por qué es tan susceptible a la manipulación.

252 Ni la morfología de estos organismos ni sus características útiles para nosotros son obra nuestra. Simplemente nos beneficiamos del fruto de miles de millones de años de esfuerzo continuo por la supervivencia.

253 Como un elemento más del Gran Programa, nuestra función en el Universo consiste en preservar tanto como sea posible para el futuro, porque sólo a través de la memoria, primero individual y luego social (histórica), podemos dar sentido al tiempo.

próximas vacaciones, está a punto de causarle un daño terrible e irreversible al mundo en el que vivimos? ¿Cómo explicarle que nuestras acciones se combinan siempre con las de miles de millones de personas más porque nuestra vida individual no está aislada realmente del resto de la Humanidad?

Me preocupa no haber expresado con el suficiente dramatismo la precaria situación ecológica en la que nos encontramos en la actualidad. Todos conocemos ya el problema del cambio climático pero, a pesar de ello, seguimos creyendo que sus efectos negativos sucederán en un futuro muy lejano. Nada más apartado de la verdad. Justo al cierre de esta edición se hizo un anunció público muy importante: Antes de que termine esta década (3 años) superaremos la barrera de un grado y medio de calentamiento global establecida en el Acuerdo de París. Quizá no parezca mucho a primera vista, pero debemos considerar que la atmósfera terrestre tiene una masa de aproximadamente 5 billones de toneladas, por lo que incluso diferencias de temperatura tan pequeñas suponen cantidades descomunales de energía. Como todos sabemos, la energía no se crea ni se destruye, por lo que este excedente se manifestará a corto plazo como cambios climáticos radicales en nuestro entorno. Un síntoma de esto es el reciente desprendimiento en la Antártida del *iceberg* más grande jamás registrado (de aproximadamente 6,000 Km^2, más grande que algunos países). También en acontecimientos más cotidianos, como las contingencias citadinas por contaminación ambiental, las inundaciones, los vientos huracanados, las ondas gélidas y cálidas y otros desastres naturales.[254]

A decir verdad, es poco probable que el cambio climático amenace directamente a la Humanidad. A fin de cuentas, somos el organismo más adaptable del planeta y seguramente encontraremos alguna forma de sobrevivir físicamente a este reto. ¿Pero qué sucederá con nuestra calidad de vida cuando la mayoría de los organismos que nos rodean se hayan extinguido?[255] Esto será la consumación de *La Gran Catástrofe*: perder para siempre, no sólo nuestro propio pasado, sino también la experiencia acumulada durante miles de millones de años por la biósfera de nuestro planeta.[256]

---

254 Al menos en la Ciudad de México, lugar donde se escribió este libro, estos problemas ya se han vuelto recurrentes año tras año.

255 Por ejemplo, enfrentamos la inminente extinción del rinoceronte blanco y de especies oceánicas comestibles como el atún.

256 Recordemos que el ser humano no es un organismo auto-suficiente, sino producto del esfuerzo colectivo de los organismos biológicos terrestres y, en última instancia, del Universo en su conjunto. El día que olvidemos esto pereceremos como especie.

Ante esto surge una pregunta muy importante: **¿Qué tanto debe de agravarse nuestra situación antes de que comencemos a actuar decisivamente?**

La realidad a través de las palabras

No me apresuro a explicar la **apatía** de la población mundial con el argumento de la falta de interés. Al contrario, estoy convencido de que a la inmensa mayoría de las personas le preocupan los problemas antes expuestos y que estarían más que dispuestas a involucrarse en su resolución. Ofrezco, por tanto, una explicación alternativa: la población mundial padece las secuelas de ***La Gran Catástrofe***.

Orwell dijo en alguna ocasión que *la **realidad** existe en la **mente** humana y en ningún otro sitio*.[257] A mí me gustaría agregar que construimos dicha realidad mediante las **palabras**. Cada término del lenguaje representa un concepto, y algunos de ellos tienen un enorme poder **catalizador** sobre el ser humano: cuando aparecen, transforman nuestro pensamiento para siempre. De hecho, la **Historia** bien podría analizarse como un proceso de **acreción lingüística** que refleja los descubrimientos conceptuales más importantes de cada época.

Como toda manifestación de la **información**, la **cultura** tiene la capacidad de expandir nuestras cualidades como individuos. En particular, refina y expande nuestra **percepción**. Por ejemplo, cuando alguien grita "¡Un helicóptero!" los demás tenderán a mirar al cielo, no porque se les haya pedido explícitamente que lo hagan, sino porque al referirse a un aparato volador tal cosa está implícita en su definición. Así pues, los términos que empleamos y los conceptos a los que se refieren guían sutilmente nuestra **atención** hacia detalles que normalmente pasarían desapercibidos y nos permiten notar fácilmente cosas que antes eran **invisibles**.

Tomemos como ejemplo a Marx –uno de los filósofos más brillantes (e incomprendidos) de todos los tiempos– y su interpretación sesgada de la Historia, la cual desembocó en un drama social que marcó profundamente al siglo XX (el así llamado ***Comunismo***). ¿Por qué creía Marx que la ***burguesía*** era responsable de los problemas de la **sociedad**? ¿Por qué creía necesario relevar a este grupo social del **poder** (por la fuerza, de ser necesario) para instaurar un **gobierno** centrado en los valores del ***proletariado***, en teoría la clase social más sensible a esta situación?

La respuesta comienza con los hallazgos de otro pensador. Aunque la noción de lo ***inconsciente*** ya se venía manejando desde tiempo atrás, no fue sino hasta

257 George Orwell – *1984.*

comienzos del siglo XX cuando este concepto se popularizó gracias al trabajo de Freud,[258] quien lo reconoció explícitamente como un aspecto fundamental de la mente humana. Aunque los detalles sobre su naturaleza aún son materia de debate, este concepto se ha integrado definitivamente al conocimiento moderno, desatando con ello una verdadera revolución en el pensamiento, ya que enterró para siempre nuestra concepción tradicional del ser humano como un ente enteramente **consciente** y **racional**.

Dado que las sociedades son en última instancia grupos de personas, el inconsciente individual tiene profundas implicaciones **políticas**: impide a cualquiera, por más poderoso que parezca, **dominar** por completo a una sociedad. La razón es simple: si bien las sociedades se rigen en cierta medida por los lineamientos establecidos por sus elementos dominantes, siempre persiste un componente **impredecible** (por ser de naturaleza inconsciente e **irracional**) dentro de su funcionamiento. Su mera existencia implica que no todo lo que sucede en el interior de una sociedad obedece a la **voluntad explícita** de alguien, por lo que no necesariamente existe un causante (culpable) específico detrás de cada mal que ésta padece.[259]

Marx falleció antes de que Freud presentara públicamente sus ideas, por lo que no parece probable que estuviese familiarizado con el concepto del inconsciente. Es más probable que creyese (como creían muchos pensadores en aquel entonces) en una naturaleza humana perfectamente racional. Esto explica claramente por qué recurrió a una ***teoría de la conspiración***[260] para explicar los problemas sociales de su época: porque cuando no se reconoce que la sociedad es en cierta medida impredecible –quizá mucho más de lo que solemos admitir– entonces su comportamiento sólo puede explicarse como el resultado de la voluntad explícita de alguien; en particular, de la voluntad de sus integrantes más influyentes. En aquella época el grupo social dominante era precisamente la

258 Sigmund Freud – *La interpretación de los sueños.*

259 “Los malos entendidos y la negligencia producen en este mundo más daños y trastornos que la perfidia y la maldad.” -Goethe

260 La teoría de la conspiración es un tipo de narrativa social altamente especulativa, caracterizada por abandonar rápidamente la confirmación empírica para sustituirla con un método de comprobación puramente lógico (coherencia), muy similar en su funcionamiento a la escolástica medieval. Aunque las conclusiones obtenidas mediante el razonamiento puro pueden ser válidas, lo cierto es que exceden la capacidad probatoria del método empleado, por lo que constituye un modo sesgado de razonamiento (falacia).

burguesía, por lo que a Marx le pareció natural atribuirle (incorrectamente) toda la responsabilidad.

Si interpretamos las ideas políticas de Marx como una ideología que incentiva la división entre la sociedad y el odio entre los grupos resultantes, entonces resulta indudable que se trató de un grave error histórico. Sin embargo, muchas otras corrientes políticas tienen exactamente el mismo **efecto polarizador** en las sociedades y, a pesar de ello, no han recibido el mismo grado de rechazo.[261] ¿Por qué se critica tanto al Comunismo, en comparación con corrientes como el **nacionalismo**, el **fanatismo religioso** o el **neoliberalismo**? La respuesta a esta pregunta nos la proporciona Julio Verne:[262]

> *La ciencia, hijo mío, está llena de errores; pero de errores que conviene conocer, porque conducen poco a poco a la verdad.*

Así pues, cometer errores es la norma entre los seres humanos, pero pocos son capaces de compensarlo con aciertos como los de Marx. Basta con decir que, como ideólogo del Capitalismo (y no del Comunismo), existe virtualmente una nula oposición a sus ideas.[263] Y lo realmente destacable es su observación sobre el fenómeno social al que llama **alienación**. Aunque no de manera explícita, Marx fue la primera persona en la Historia en darse cuenta de la relación que existe entre los males que afectan a los individuos y los que afectan a la sociedad.

Para entender la importancia de este descubrimiento es importante recordar que una de las peculiaridades de la **Antigüedad** es que no existía la **Psiquiatría**. Antes de que existiesen los **términos clínicos** como la **esquizofrenia** (y sus tratamientos asociados), sólo había dos maneras de responder a lo que le sucedía a una persona que oía consistentemente voces extrañas dentro de su mente: ignorar su **locura** (un término tan vago que en realidad no significa nada) o, peor aún, contagiarse de ella, creyendo que tales voces tenían un significado especial al que debíamos prestar atención.

Nosotros, en cambio, tenemos la fortuna de conocer el concepto de **salud mental** y, por tanto, es nuestra obligación integrarlo a nuestra cosmovisión. ¿A qué se debe la apatía imperante en el mundo contemporáneo? A que **desde una edad muy temprana la mayoría de las personas se convencen a sí mismas de que son incapaces de participar activamente en los asuntos de interés**

---

261 La intolerancia está íntimamente ligada a toda creencia que promueva la existencia de una verdad única y eterna.

262 Julio Verne – *Viaje al centro de la Tierra.*

263 Tampoco se pone en duda el modelo evolutivo social de Engels.

público. ¿Y quién podría culparlos si, por ejemplo, la única opción que se le ofrece a una ama de casa preocupada por la deforestación en la Amazonia es sumamente radical (abandonar a su familia a su suerte para embarcarse hacia Brasil en una misión ecológica)? Por tanto, no debería sorprendernos que las personas desarrollen con el tiempo una condición mental conocida como ***indefensión adquirida***.[264]

> *La indefensión adquirida (o desesperanza inducida) es un término que describe el comportamiento pasivo que puede desarrollar un organismo cuando se ve expuesto repetidamente a estímulos negativos que no puede evitar. Tras constatar repetidamente que sus esfuerzos por cambiar la situación son infructuosos, le sobreviene la sensación de haber perdido el control sobre sus circunstancias. Finalmente termina por rendirse, desarrollando una apatía que le impide intentar nuevamente cambiar la situación, incluso cuando existe evidencia clara de que es posible lograrlo. Esta condición está íntimamente ligada con padecimientos mentales como la depresión.*

Esta es precisamente la consecuencia de una sociedad especializada en donde resolver los problemas de muchos es dominio exclusivo de unos pocos. Así es que, antes de debatir sobre conceptos abstractos como ***democracia***, ***poder*** o ***libertad***, quizá deberíamos considerar la posibilidad de que nos encontramos sumidos en una profunda crisis de **salud pública**, una epidemia global que no se debe a un virus o bacteria desconocidos, sino a algo mucho más grave y sutil: la **enfermedad mental**.[265]

Medicina para el alma

Incluso si Marx hubiese acertado en su diagnóstico, de todas formas le habría resultado muy difícil proponer una solución apropiada al problema. Sobra decir que tampoco conocía el concepto de la **información** y, por tanto, no entendía plenamente que las ***clases sociales*** no son grupos homogéneos con características bien definidas, sino clasificaciones imaginarias bastante vagas. En general, el comportamiento humano no deriva sólo de las características intrínsecas de los individuos; también influyen las demandas impuestas por el entorno. Así pues, Marx no se dio cuenta de que la **solidaridad social** no es un valor exclusivo del *proletariado* y por tanto ausente entre la *burguesía* (como individuos, estos últimos son tan capaces de mostrar solidaridad como los proletarios). La diferencia suele radicar más bien en sus respectivas motivaciones:

264 Un elemento central de la *psicología de la víctima*.

265 La mente humana es una máquina que no se detiene tras haber fallado, sino que sigue funcionando (aunque deficientemente) debido al principio de la libertad.

dentro de un ambiente de **precariedad,** la solidaridad se deriva de la **necesidad** (para ser más específicos, de la **expectativa de reciprocidad**), mientras que dentro de un ambiente de **abundancia** ésta se deriva más bien de la **simpatía**. En general, cuanto más **auto-suficiente** es un individuo (y la riqueza de las clases sociales altas lo facilita bastante), tanto menor será su necesidad de complacer a los demás y, por ende, será más selectivo con respecto a su interacción social.

Un claro ejemplo contemporáneo de este comportamiento es el aumento sostenido en los índices de **divorcio**. Durante la mayor parte de la Historia el **matrimonio** se consideraba como un asunto social más que individual, y la liga entre los cónyuges no era necesariamente el amor, sino la asistencia mutua en aras de la estabilidad socio-económica.[266] Pero en la actualidad la seguridad social suple en gran medida esta necesidad de asistencia práctica, abriendo una posibilidad que rara vez existió en el pasado: una vida funcional como individuo solitario. Esta autosuficiencia permite explicar por qué los cónyuges se divorcian cada vez con más frecuencia: lo hacen porque, simple y llanamente, tienen cada vez menos incentivos para tolerar defectos en sus parejas. Cabe aclarar que tener expectativas altas no es algo negativo en sí mismo; sólo se convierte en algo negativo cuando reduce a tal grado la posibilidad de encontrar a alguien compatible, que lo más probable es terminar solo.[267]

Regresando con las ideas de Marx, su propuesta de que es posible tomar a un miembro de un grupo social y ponerlo en una posición distinta esperando que preserve sus características originales está equivocada.[268] Siempre que exista un diferencial apreciable entre los distintos grupos de una misma sociedad, aquéllos menos privilegiados buscarán la manera de hacerse con más privilegios, mientras que aquéllos que ya los tienen buscarán la manera de preservarlos. Así pues, un obrero con inquietudes políticas mantendrá una postura anti-patronal siempre que siga siendo un obrero; tan pronto como alcance una posición privilegiada

266 Por esta razón los matrimonios arreglados no eran necesariamente tan desdichados como se piensa en la actualidad.

267 Conforme avance la prosperidad económica se perderá el incentivo que cohesiona a las sociedades contemporáneas: la mutua necesidad. A menos de que desarrollemos mecanismos alternativos de integración social, la soledad representa el problema más grave al que se enfrentarán las sociedades del futuro (y las del presente, como ya sucede en Japón).

268 Como lo explicaremos a profundidad más adelante, Marx aplica consistentemente el reduccionismo en su análisis social porque comparte la misma configuración psicológica de Einstein y Galileo.

(por ejemplo, como líder sindical) adquirirá una mentalidad distinta y comenzará a preocuparse por mantener sus nuevos privilegios. Es decir, comenzará a buscar la manera de mantener alejados a aquellos que aspiren a reemplazarlo en esta posición; imitando, curiosamente, el comportamiento de los patrones a los que se oponía inicialmente. Por tanto, la idea de un *gobierno proletario* carece de sentido, ya que la existencia misma de las clases sociales es sólo un síntoma del verdadero problema: el comportamiento competitivo que surge como consecuencia directa de la escasez económica.

La **lucha social** bien puede haber sido una constante desde que apareció la civilización, pero se trata de una eventualidad histórica recurrente más que de una tendencia bien definida. De hecho, aun no entendemos del todo la diferencia que existe entre una **revuelta** y una **revolución**. Las revueltas son cambios políticos que sólo tienen relevancia desde el punto de vista de los individuos, ya que mantiene intactos los mecanismos sociales existentes. Es decir, aunque la sociedad se agita por un tiempo (por ejemplo, mediante un cambio de régimen, ya sea de forma pacífica, mediante elecciones, o de forma violenta), con el tiempo todo vuelve a la normalidad. Una revolución sólo sucede cuando los mecanismos sociales evolucionan y se produce como consecuencia un cambio permanente en dicha sociedad.

Aunque se les conoce actualmente como revoluciones, lo cierto es que eventos históricos como los que sucedieron en México en 1910 y en Rusia en 1917 (y que desembocó en la fundación de la ahora extinta Unión Soviética) no fueron más que revueltas. Las verdaderas revoluciones del mundo están a la vista de todos, pero no llaman nuestra atención (no desatan pasiones) al no ser controversiales: el descubrimiento de la agricultura, de la escritura, del sistema numérico posicional, de la metrología (racionalidad y convertibilidad de las unidades de medida), la lógica formal, la propiedad intelectual, el surgimiento del Internet, etc.

En nuestra propia terminología, **una revolución es un salto informático**. Es decir, sucede cuando una sociedad alcanza un nuevo nivel informático dentro de la dimensión de la información. El que las verdaderas revoluciones hayan sido tan escasas hasta ahora en comparación con las revueltas se debe simplemente a que nadie ha entendido la evolución social de esta manera. Dado que no distinguimos actualmente entre los distintos niveles informáticos, tampoco entendemos que la funcionalidad social no está ligada directamente a la individual. En otras palabras, es perfectamente posible para miles de millones de personas seguir trabajando, llevando a sus hijos a la escuela o planeando las próximas vacaciones mientras la sociedad en su conjunto se deteriora.

Debido a esta distinción informática, no es posible tratar los problemas que padece la sociedad de la misma forma en la que tratamos al cuerpo humano (cirugías, medicamentos, terapias, etc.). La única solución posible es apegarnos al sentido original de la Filosofía: tener siempre presente que el discurso tiene como objetivo desembocar en la **acción.** Lamentablemente, el único heredero moderno de esta cosmovisión fue Marx.[269]

¿Qué acciones debemos emprender para mejorar? Para descubrirlo, quizá sea útil reproducir aquí una reflexión de Asimov:

> *Si dos personas viven en un apartamento y hay dos cuartos de baño, entonces las dos tienen libertad para usar el cuarto de baño cuantas veces quieran, estar en él todo el tiempo que deseen y usarlo para lo que les plazca. Ambos creen en el derecho al cuarto de baño y en la libertad para usarlo cuando les apetezca. Nadie está en contra de eso; todos creemos que debería estar hasta en la Constitución.*
>
> *Pero si hay veintidós personas en el apartamento y solamente dos cuartos de baño, no importa cuánto crea la gente en la libertad y en el derecho al cuarto de baño, porque tales cosas no existen. Entonces hay que establecer turno para usar el baño. Se tienen que establecer algunas normas: no puedes usarlo para cortarte las uñas, solo para realizar tus necesidades y ducharte, tendrás que hacerlo en poco tiempo, tendrás que golpear la puerta y preguntar "¿Aún no estás listo?" antes de entrar ... y así.*
>
> *De la misma manera, la democracia no sobrevive cuando hay superpoblación. La dignidad humana no puede sobrevivir a ello. La comodidad y la decencia no pueden sobrevivir a ello. A medida que crece la población planetaria, el valor de una vida no solamente declina, sino que al final desaparece. Ya no importa si alguien muere. Cuanta más gente hay, menos importa cada individuo.*[270]

Otro acierto de Marx (y de Engels) fue reconocer que la **economía** juega un papel central dentro de la **evolución social**. Las regulaciones (leyes) son útiles y necesarias, pero ofrecen ***rendimientos decrecientes***: mientras más reducidos sean los bienes económicos, mayor será la disputa por ellos y más complicada y

---

269 Maquiavelo –otro gran pensador del que hablaremos en la segunda parte– también trató de influenciar directamente al mundo. Su sueño era revivir la República Romana y unificar a Italia para poner fin al caos social que reinaba en aquel entonces. Lamentablemente, nunca pudo participar personalmente en este proyecto.

270 Isaac Asimov - *La metáfora del cuarto de baño*.

costosa será la vigilancia de estas normas.[271] Si entendemos a la sociedad como una ecuación, entonces tenemos sólo dos alternativas: tratar de mejorar su comportamiento mediante regulaciones (que a fin de cuentas significa voluntarismo) o mitigar la disputa por los bienes económicos mediante un incremento en su producción. Si Marx optó por la vía *política* (luchar por el control de los medios de producción) es simplemente porque en la época en la que le tocó vivir no se conocía el potencial de la producción económica totalmente automatizada y la tercera vía que representa. Es decir, no pudo anticipar la posibilidad de que la mano de obra humana podría ser sustituida por completo.

Manos a la obra

Hasta este punto nos hemos visto limitados a reseñar el pasado, dado que es imposible alterarlo. Sin embargo, con respecto al futuro no tenemos por qué limitarnos a ser simples espectadores. Gracias al conocimiento derivado de nuestro análisis, contamos ya con los elementos suficientes para continuar con el proyecto social que quedó inconcluso hace ya casi dos siglos: nuestro camino hacia la Cuarta Etapa.

Lo que más necesitamos es una nueva definición para el término *política*, ya que no consiste sólo en apelar a las buenas intenciones de la población. Se trata, sobre todo, de ofrecer los medios necesarios para que tales convicciones se traduzcan en efectos reales sobre el mundo. Es decir, la única manera efectiva de superar la apatía en la que está inmersa la población mundial es a través de un tipo muy específico de **terapia social**: otorgar al ciudadano promedio **poder real**. Por ello vamos a recordar a la sociedad moderna algo que ya había olvidado: que la Filosofía no sólo es capaz de proporcionar soluciones prácticas a los problemas de la vida cotidiana; es su razón misma de ser. Lo único que necesitamos en la actualidad es una verdadera revolución: administrar desde ahora los elementos que harán posible la automatización total de los procesos productivos.

Con este fin anuncio públicamente dos proyectos:

- El primero consiste en desarrollar y desplegar una **red informática de segunda generación** a la que denomino **Alternet** y que sustituirá al actual Internet.
- El segundo consiste en desarrollar y desplegar el **CNC[272] de las masas**, una tecnología que democratizará finalmente la producción económica y desembocará en la **Tercera Revolución Industrial.**

---

271 Problemas como la corrupción crecen exponencialmente con la escasez.

272 *Control numérico computarizado* o maquinaria robotizada.

Nota final

Es poco probable que la propuesta política de Marx (el *Comunismo*) sea recordada en el futuro como algo más que un experimento de ingeniería social bien intencionado pero insostenible en la práctica.[273] ¿Por qué entonces he decidido dedicar esta última sección a analizar con mayor detalle estas ideas? Porque, dejando a un lado la política (la faceta más conocida de Marx), sus observaciones sociales son altamente valiosas desde un punto de vista filosófico. Es indudable que este gran pensador dictaminó con asombrosa precisión las características de la sociedad en la que vivía y que es precisamente la calidad de muchas de estas observaciones la que ha atraído a millones a considerar sus propuestas. Por ello me gustaría destacar la que considero la más importante de todas sus observaciones.

Marx dijo una vez que el capitalismo oculta a la sociedad las relaciones productivas que hacen posibles todos los productos que consumismos. Ahora resulta evidente que se equivocó de término: se refería más bien a la especialización. Solamente dentro de esta clase de sociedad es posible satisfacer todas las necesidades básicas de la vida sin conocer apenas su origen. Por ejemplo, todos consumimos alimentos y vestimos ropa, a pesar de que pocos sabemos con exactitud cómo se cultiva una planta o se teje una tela.

Casi dos siglos han pasado y, aunque el *marxismo* ha sido estudiado desde casi todos los ángulos posibles, aún no parece que estemos plenamente conscientes de la importancia de esta observación tan aguda. No es la *especialización* (y mucho menos el *Capitalismo*) el origen de dicha ignorancia; se trata sólo del ambiente en el que ésta se exacerba y, por tanto, es fácil de observar. La ignorancia ha estado ahí todo el tiempo, simplemente porque es el problema básico al que se enfrenta el ser humano desde sus orígenes: con cada generación el individuo sufre nuevamente de amnesia. Cada uno de nosotros somos arrojados (por decirlo de alguna manera) a un mundo lleno de cosas de cuyo origen no fuimos testigos. Esto explica claramente por qué el ***pensamiento mágico***[274] es la cosmovisión básica del ser humano: porque cuando

273 Como toda revuelta, el *Comunismo* representa un intento fallido por alcanzar el siguiente nivel informático dentro del *Gran Programa*.

274 El *neoliberalismo económico* es equiparable en muchos aspectos a una religión: impulsa la creencia de que la metáfora de la “mano invisible” propuesta por Adam Smith es capaz de guiar *mágicamente* a la sociedad hacia la prosperidad. En la segunda parte de este libro analizaremos a detalle esta noción y disiparemos todo el misticismo que se ha gestado alrededor del funcionamiento de la economía.

desconocemos cómo surgieron las cosas a nuestro alrededor todo parece haber brotado como ***por arte de magia***. Por eso necesitamos tanto a la Historia: porque todos nacemos dentro de una prisión invisible (la ignorancia) de la que sólo podemos liberarnos mediante el conocimiento del pasado.[275]

Tú, lector mio, tienes frente a ti un libro terminado, pero no eres testigo de los años de esfuerzo y sacrificio que se requirieron para producirlo.[276] Si no dejara yo mismo constancia de ello, quizá nadie sabría que ***El Universo Antrópico*** es un libro extraviado. Me explico. Este libro comenzó como una obra ficticia a la que se refiere constantemente el personaje central de una novela que aún no he publicado. No daré aquí más detalles al respecto pero, según la época en la que se sitúa la narrativa de dicha novela, ***El Universo Antrópico*** había existido en el pasado y desaparecido para siempre. Todo dentro de un mundo distópico en el que los peligros de los que hemos hablado se cumplieron, provocando la extinción definitiva de nuestra especie.[277]

Si es posible traer al mundo una obra que antes sólo era ficción, también es posible que la ficción propuesta en mi novela se convierta en realidad. De nueva cuenta, no daré aquí más detalles sobre cómo creo que la extinción de nuestra especie podría suceder eventualmente. Me limitaré a decir que la lección más importante de la Historia es que nuestro desempeño en el mundo no sólo depende de lo que sabemos; también depende (quizá incluso más) de lo que **desconocemos**.

Desde que el ser humano emplea el fuego sabe que éste produce humo, pero seguramente jamás se imaginó que podría contaminar toda la atmósfera de nuestro planeta. Tampoco anticipamos del todo cómo el plomo que se añadía a la gasolina hasta hace poco iba a terminar en el suelo y en los mares de nuestro planeta (junto con otras “maravillas modernas”, como los plásticos). Esto significa que los seres humanos vivimos atrapados dentro de un ciclo social recurrente: adoptamos vorazmente cada nueva tecnología que aparece y sólo después de algún tiempo –cuando el daño ya está hecho– comenzamos a notar sus aspectos negativos y a tratar de repararlos de forma improvisada.

275 Por tanto, la pérdida del conocimiento del pasado es el evento más trágico de todos.

276 Sólo diré que he invertido casi la mitad de mi vida en este libro y que durante ese tiempo he tenido que sacrificar muchas cosas. Quizá no reflexionamos lo suficiente sobre cuan afortunados somos por poder disfrutar de una colección virtualmente infinita de cosas que la sociedad nos provee sin tener que sacrificar para ello el recurso más valioso de todos: nuestro tiempo.

277 Durante la *Guerra Fría* estuvimos muy cerca que esto sucediera en más de una ocasión.

Hemos sido afortunados hasta ahora, ya que nuestra limitada capacidad para alterar el entorno nos ha protegido de todos los errores imaginables. Ninguno de ellos ha desembocado todavía en una catástrofe de tal magnitud que su solución esté fuera de nuestro alcance.[278] Pero el tiempo se agota. Con tecnologías como la ingeniería genética o la nano-robótica en puerta estamos dando nuestros primeros pasos para controlar la esencia misma de la información. Esto nos permitirá eventualmente desarrollar organismos artificiales pero, ¿qué tan capaces seremos de mantenerlos bajo control? Quizá aún no entendemos del todo la libertad. Mientras las máquinas sigan nuestras órdenes (nuestra programación), nunca serán más que simples herramientas. Y si algún día adquieren la versatilidad necesaria para desenvolverse eficazmente en el entorno (su propia programación), nunca podremos predecir del todo su comportamiento (es decir, garantizar que actuarán en nuestro beneficio).[279]

Por eso critico tanto al orgullo que caracteriza al especialista contemporáneo. Porque un ingeniero o un médico suele andar por ahí con la frente en alto, confiado en que es un ***experto*** en lo que hace. No se da cuenta de que el ser humano primitivo también era experto construyendo herramientas de piedra o que la orca acecha con maestría a las focas de las que se alimenta. En la Naturaleza, ser experto no es un mérito especial; es un requisito para conducirse con efectividad en el mundo. Como persona educada en su campo, el especialista bien puede considerarse una versión refinada de la persona común; pero sólo porque vivimos en una época anómala en la que el ser humano puede permitirse una ignorancia casi universal y aun así sobrevivir. Desde una perspectiva más amplia, la especialidad contemporánea no representa una verdadera refinación del ser humano: es simplemente un nivel menor de degradación.

Quien es honesto intelectualmente será siempre cauteloso al emplear el término "experto", por la sencilla razón de que nadie puede señalar con precisión cuál es el límite del conocimiento. Es cierto que el filósofo busca convertirse en un *sabio*, pero no es por presunción, sino por humildad: reconoce que el ser humano nunca puede anticiparse del todo a la necesidad. Es decir, la Filosofía se rige por un principio muy simple: saber mucho y saber de todo. Porque quien se prepara sólo para aquello que considera útil, está en desventaja permanente: en realidad se prepara sólo para aquello que conoce.[280]

---

278 La reciente desertificación del Mar Aral es un reto aún sin resolver.

279 En una era en donde los drones militares están de moda, cabe hacernos una pregunta: ¿qué tan buena idea es enseñar a las máquinas a matarnos?

280 Sólo el *amor al conocimiento* (Filosofía) impide caer en la ***ilusión de la certidumbre***.

Pero quizá el mayor defecto de la sociedad contemporánea es la idolatría hacia los creadores. Cierto es que el objetivo permanente de la sociedad es superarse; pero poco se habla de que es incluso más importante preservar los logros ya alcanzados.[281] ¿De qué sirve una pieza de música, una película, un diseño o un libro si eventualmente desaparecen? Sin una sociedad que la respalde, incluso la idea más grandiosa se desvanece en la nada. Por eso pido a mis lectores que recuerden siempre lo que le sucedió a obras como la de Aristarco sobre el Heliocentrismo y no permitan que este libro desaparezca. Les pido que protejan sus ideas y que, ahí donde vayan, lleven contigo su mensaje y todo lo que representa: **vivimos en el Universo Antrópico.**

Sin embargo, sé que todo tiene un límite, ya que todos somos mortales. Por ello anuncio también la fundación de la primera escuela filosófica moderna (la ***Escuela Antrópica***); institución que se encargará a partir de ahora de preservar y difundir el ***principio antrópico***, así como de continuar con la investigación asociada a los temas que hemos tratado a lo largo de esta obra.

Cierro esta edición con un capítulo en blanco en homenaje a nuestro maestro Epicuro, quien nos enseñó acerca de la **libertad** que tenemos para elegir nuestro futuro.

281 La idolatría por el autor se sostiene en la vanidad: en nuestras sociedades es más fácil recibir crédito por la autoría de una obra que por conservarla, a pesar de que ambas actividades son igualmente importantes.

¿A dónde vamos?

Capítulo VII:
La Cuarta Etapa

La autosuficiencia es la mayor de las riquezas.

-Epicuro

Apéndice I:
El Big Bang

De este pequeño cuento he tomado el término "El Gran Programa". Mi padre (Esteban Torres) nos los escribió a mis hermanos y a mí cuando éramos pequeños, a partir de una idea de mi hermano Julio César.

Ocurrió hace unos 15 mil millones de años (discúlpenme por no tener el dato exacto).

Era el último día de *La Gran Creación* (naturalmente, en esa remota época no había "días", tales como los que existirían posteriormente en la Tierra). Dios inspeccionó por última vez el *Huevo Primigenio* y se sintió satisfecho. No faltaba nada: allí estaban las partículas elementales -*quarks*, neutrinos y electrones- y las fuerzas fundamentales -nuclear fuerte, nuclear débil, electromagnética y gravitacional-.

Revisó nuevamente *El Gran Programa* y comprobó que estaba perfecto, tanto en lo relativo a la secuencia de las operaciones como en su contenido. Al igual que un programa de computadora, El Gran Programa indicaría paso a paso qué hacer y qué no hacer a todos y cada uno de los componentes del Huevo Primigenio: en qué momento se unirían los *quarks* para formar nucleones, en qué momento se unirían los nucleones para formar núcleos, en qué momento comenzarían a interactuar los núcleos con los electrones para formar sencillos átomos de hidrógeno, etc., etc.

Las fuerzas fundamentales, que en el interior del Huevo Primigenio actuaban de manera indiferenciada, en su debido momento actuarían por separado, para así cumplir con los *Inescrutables Fines*, todo bajo la guía y dirección del Gran Programa.

El Huevo Primigenio tenía unas dimensiones relativamente modestas, pues su diámetro (a pesar de su nombre, este objeto primigenio no tenía forma de ovoide, sino de esfera) era de apenas unos kilómetros.

Una vez comprobados todos los detalles, Dios decidió que había llegado el momento del Big Bang. Activó El Gran Programa e inmediatamente se retiró a una distancia prudente, a fin de no exponerse a la furia cataclísmica de la inimaginable explosión que sobrevendría.

Si alguien me preguntara por qué un Dios omnipotente tenía que tomar esta precaución, yo le respondería que este Dios no era totalmente omnipotente, aun cuando era millones de veces más poderoso que cualesquiera de los dioses imaginados por los seres humanos de la antigüedad (cuyas hazañas se reducían a realizar uno que otro milagro allá en la Tierra, un pequeño planeta perdido en las inmensidades del espacio). Y digo que no era omnipotente porque, por alguna razón que desconozco, *tenía* que acatar las instrucciones de no sé quién y *debía* fabricar un universo que, guiado por El Gran Programa, estaría subordinado a Los Inescrutables Fines. El hecho de que este Dios abandonara la cómoda y placentera vida de meditación y contemplación que venia disfrutando desde hacía varios eones e iniciara la ardua y afanosa tarea de crear y vigilar todo un universo, sólo para servir a los dictados de Los Inescrutables Fines, era una muestra de lo incompleto de su omnipotencia.

Así pues, llegó el momento del Big Bang. Una explosión de potencia inconcebible sacudió todos los confines del proto-universo (en realidad esta es una figura retórica, ya que un proto-universo no tiene confines ni éstos se pueden sacudir).

Dios, instalado a prudente distancia, contempló complacido cómo se cumplían una a una las leyes que, en forma de Gran Programa, diseñó para guiar a su Gran Creación.

Al cabo de algunos cientos de miles de años (unos cuantos instantes para la percepción del cuasi-omnipotente Dios) ya comenzaban a aglomerarse los recién formados átomos a lo largo y alrededor de lo que muchos millones de años después los astrónomos terrestres denominarían como *las cuerdas cósmicas.*

Con el paso del tiempo aparecieron las primeras nebulosas, formadas exclusivamente de gases. Los gases se condensaron en estrellas y, en lo que debe haber sido el espectáculo más maravilloso de todos los tiempos, una a una comenzaron a brillar cuando la presión y el calor de sus entrañas provocaron el surgimiento de reacciones termonucleares. Fue en ese ese momento cuando se hizo la luz.

Transcurrieron otros millones de años, hasta que por fin las estrellas de la primera generación envejecieron y llegaron al final de sus vidas. Unas murieron pacíficamente, convirtiéndose en enanas blancas; otras sufrieron un colapso gravitacional y terminaron como estrellas de neutrones. En algunas estrellas de gran masa el colapso produjo una fuerza gravitacional tan poderosa que las convirtió en *agujeros negros*, voraces monstruos estelares capaces de tragarse una galaxia entera.

Pero esto no significó el fin del universo. Por el contrario, apenas era el principio de la etapa más importante. ¡El Gran Programa lo tenía previsto todo!

Algunas estrellas, en vez de colapsarse, explotaron, convirtiéndose en *novas* o en *supernovas*, y esparcieron su materia en todas direcciones. De los restos de estas explosiones, posteriormente se formaron las estrellas de la segunda generación (una de esta estrellas, a la que los terrícolas llamarían Sol, nació hace unos 4 500 millones de años).

De acuerdo con El Gran Programa, las estrellas de la segunda generación no deberían nacer solas: un complicado subprograma las obligaría a aparecer acompañadas de un séquito de planetas. Mientras que las estrellas aprovecharían los elementos ligeros para iniciar su ignición termonuclear, la mayoría de los planetas estarían constituidos por los elementos pesados que se habían formado en las entrañas de las estrellas de la primera generación.

Sin embargo, la sabiduría infinita de Dios consideraba que no era éticamente correcto hacer un universo totalmente subordinado al Gran Programa, por lo que desde el comienzo había decidido otorgarle cierto margen de indeterminismo, aunque esto resultara peligroso para los Inescrutables Fines.

Así pues, aunque el Gran Programa propiciaba la aparición de séquitos de planetas para todas las estrellas de la segunda generación, algunas apelaban al Tribunal del Indeterminismo y surgían como astros solitarios. El Tribunal del Indeterminismo también propició la aparición de excéntricas estrellas dobles (binarias) y hasta triples.

Al final, El Gran Programa se impuso al Tribunal del Indeterminismo y poco a poco comenzaron a surgir sistemas planetarios, constituidos por un astro resplandeciente (la estrella madre) y un séquito de astros opacos (planetas) girando a su alrededor.

Esta formación no era casual. ¡Claro que no! La sabiduría y clarividencia de Dios habían determinado que estos sistemas planetarios se convirtieran en incubadoras. Los nichos y las materias primas de los planetas, en conjunción con la energía irradiada por la estrella madre, tarde o temprano producirían un fenómeno previsto desde el inicio de La Gran Creación: la aparición de la vida.

Desafortunadamente el Tribunal del Indeterminismo se salió con la suya en varias ocasiones. Muchos sistemas planetarios jamás produjeron vida debido a multitud de factores aleatorios: una estrella madre demasiado caliente o inestable, ausencia de planetas en las órbitas convenientes, velocidad de rotación inadecuada de los planetas propicios para la vida, colisiones, etc., etc.

A decir verdad, El Gran Programa sólo logró crear vida en un reducido porcentaje de sistemas planetarios, entre ellos en uno que posteriormente sería bautizado como Sistema Solar por sus habitantes. En este sistema planetario no sólo surgió vida, sino también vida inteligente. Estos seres inteligentes posteriormente se hicieron llamar *seres humanos*. (Debo aclarar que no todos los seres humanos eran inteligentes.)

No sabemos qué pensó Dios cuando aparecieron los primeros seres inteligentes en el Universo, quienes eventualmente podrían convertirse en sus rivales. ¿Estaba previsto esto en El Gran Programa o fue otra mala pasada del Tribunal del Indeterminismo? Sin embargo, cualquiera que haya sido la opinión de Dios, no quiso intervenir, y dejó que las cosas siguieran su curso.

Los seres humanos comenzaron a acumular conocimientos y a filosofar, para tratar de explicarse su lugar en el Universo, así como su origen y su destino. Aun después de la era científica muchos humanos continuaron creyendo en los dioses antiguos, como Alá o Jehová. Otros comenzaron a adquirir convicciones panteístas. Otros más optaron por el ateísmo. Todo esto provocó polémicas e incluso guerras, pero al final nadie pudo demostrar nada.

Al cabo de algunos siglos de desarrollo científico, su avanzada tecnología permitió a los humanos abandonar la Tierra, el diminuto granito de polvo que habitaban originalmente, y se dedicaron a explorar, primero todo el Sistema Solar y después otros sistemas planetarios, en donde conocieron otras civilizaciones, con las que compartieron sus conocimientos. Por fin, después de cientos de miles de años de avances y retrocesos, los seres humanos lograron arrancar al Universo casi todos sus secretos. Sin embargo, pese a su insaciable curiosidad y a sus cada vez más refinados métodos de indagación, los descendientes de los terrícolas nunca lograron averiguar cuáles eran los Inescrutables Fines. ¿Qué objeto, qué sentido tenía el Universo? Una vez que la Gran Creación cumpliera su misión, ¿desaparecería sin pena ni gloria o continuaría existiendo eternamente?

Al final llegaron a la conclusión de que estas preguntas sólo las podría responder el propio Dios… Si es que todavía andaba por ahí.

Índice de contenido

El Sol es sólo una entre las cien mil millones de estrellas que creemos conforman la Vía Láctea y esta a su vez, sólo una entre las cien mil millones de galaxias conocidas. Y sin embargo la Tierra, nuestro diminuto hogar, alberga más seres vivos que estrellas hay en todo el Cosmos. Cada uno de estos organismos es un pequeño Universo: por ejemplo, el cuerpo humano está compuesto por 100 billones de células, cada una con 100 billones de átomos. ¿Cómo explicar el orden a nuestro alrededor? ¿Como una simple coincidencia?

En ***El Universo Antrópico*** conocerá algunas de las respuestas que esclarecerán nuestro pasado y nuestro presente. Pero sobre todo, descubrirá que en el arte de formular preguntas radica la clave de nuestro futuro.

"...aún no nos hemos planteado seriamente una pregunta:
¿qué es la información?*"*
-Nordstelo




U^a